

APRENDENDO &  
PRATICANDO

147 10 - NCa\$-95 00

# eletrônica



PROF. BEDA MARQUES

**Grátis**  
PLACA PARA VOCE  
MONTAR O



**MICRO-PROVADOR  
DE CONTINUIDADE**

**DETETOR DE  
METAIS**

**MÓDULO CONTADOR  
DIGITAL P/ DISPLAY  
GIGANTE**

**SENSI-RÍTMICA DE  
POTÊNCIA II**

**ALTERNADOR P/  
FLUORESCENTE  
(12V)**

**SEQUENCIAL 4V**

**petit**

**linmark**

**petit**<sup>®</sup>  
PETIT EDITORA LTDA.

**Diretores**  
Carmen Lagano  
Fábio Machado (Editor)

**linark**  
EMARK ELETRÔNICA

**Diretores**  
Carlos W. Malagoli  
Jairo P. Marques  
Wilson Malagoli

**APRENDENDO  
E PRATICANDO**  
**eletrônica**

**Diretor Técnico**  
Béda Marques

**Colaboradores**  
José A. Sousa (Desenho Técnico)  
Jólio Paschoa (Quadrinhos)

**Publicidade**  
KAPRON PROPAGANDA LTDA.  
(011) 223-2037

**Composição**  
Arte-Contexto Edit. Ltda 258-1136

**Fotolitos da Capa**  
M5 FOTOLITOS LTDA.

**Fotolitos do Miolo**  
FOTOTRAÇO LTDA.

**IMPRESSÃO:** **EXTRA** EDITORA PRIMA LTDA

**Distribuição Nacional com Exclusividade**  
FERNANDO CHINAGLIA DISTR. S/A  
Rua Teodoro da Silva, 907 - R. de Janeiro  
(021) 268-9112

**APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA** (Petit Editora Ltda. - Emark Eletrônica Comercial Ltda.) — Redação, Administração e Publicidade: R. Dom Bosco, 50 — Múoca — fone (011) 277-0345. Toda e qualquer correspondência deve ser encaminhada à Caixa Postal 8414 - Agência Central - SP - CEP 01051.

## AO LEITOR

Com este nº 10 de APE entramos iniciando o ano de 1990, ponto de partida de uma nova década de realizações que — esperamos — possam incrementar cada vez mais as relações Revista/Leitor, já tão estreitas...

Todas as metas por nós propostas ao iniciarmos a publicação de APE foram integralmente cumpridas, e com "sobras", já que aqui o hobbyista encontrou: a) sempre tudo o que espera de uma publicação dedicada a — principalmente — eletricidade, desde nada é relegado ao Leitor (muito pelo contrário...); b) inúmeras iniciativas nascem, desenvolvem e solidificaram neste primeiro ano de APE, mas novas e importantes planejamentos estão sendo realizados para aperfeiçoamento constante dessa que já foi aceita (por unanimidade) a "cartilha do hobbyista"; c)

A tiragem (quantidade de Revista impressa e distribuída) a cada número, nestes 10 primeiros exemplares, cumpriu obrigatoriamente, a cada número, configurando um sucesso editorial absolutamente inédito no mercado brasileiro de publicações de qualquer gênero!

Congratulemos-nos, portanto, com Vós, Leitores, com os Assinantes e Patrocinadores e com todos que, de uma maneira ou outra, contribuíram com seu talento, vontade e confiança, para o inigualável e substantivo sucesso de APE, firmando aqui um compromisso que nem precisava ser declarado, pois todos sabem que é real e constante! de mais e mais trabalhar pela divulgação da Eletrônica prática, pelo crescimento do hobbyista, pelo auxílio ao estudante e valioso subsídio aos técnicos e engenheiros (para os quais APE constitui também importante fonte de ideias e desenvolvimento)...;

Feliz Ano Novo, Feliz Década Nova, prosperidade, saúde, paz e alegria para todos... E que a Inteligência sempre triunfe!

O EDITOR



## Neste número:

- 7• MÓDULO CONTADOR DIGITAL P/DISPLAY GIGANTE
- 14• SEQUENCIAL 4V
- 18• SENSI-RÍTMICA DE POTÊNCIA II
- 33• ALTERNADOR P/ FLUORESCENTE (12V)
- 38• MICRO-PROVADOR DE CONTINUIDADE
- 40• DETETOR DE METAIS

É vedada a reprodução total ou parcial de textos, artes ou fotos que compõem a presente Edição, sem a autorização expressa dos Editores. Os Projetos Eletrônicos aqui descritos destinam-se unicamente a aplicações como hobby ou utilização pessoal, sendo proibida a sua comercialização ou industrialização sem a autorização expressa dos autores ou detentores de eventuais direitos e patentes. A Revista não se responsabiliza pelo mau funcionamento ou não funcionamento das montagens aqui descritas, não se obrigando a nenhum tipo de assistência técnica aos leitores.

# AVENTURA DOS COMPONENTES NO PAÍS DOS CIRCUITOS

O PAÍS DE HOJE É  
QUASE UMA CONTINUAÇÃO  
DO ARQUIVO CONVERSADO  
NO A.P.E. S...

... ALÉM DE CONHECER  
"VISUALMENTE" OS COMPO-  
NENTES E SABER (PELA  
PRÁTICA) SEUS PRINCÍPIOS  
BÁSICOS DE FUNCIONAMENTO

TODOS HOBBYSTAS, DESDE  
O INÍCIO DO SEU INTERESSE  
PELA ELETROÔNICA, DEVEM  
COMEÇAR A FORMAR  
SEU ARQUIVO DE  
LITERATURA  
TÉCNICA!

Rob. Pacheco

E NOS LIVROS, MANUAIS, DATA BOOKS,  
APPLICATIONS BOOK, TABELAS DE EQUI-  
VALENCIAS, ETC. QUE VOCÊS FICAM  
SABENDO TUDO SOBRE A NOSSA  
"INTIMIDADE"



NAS PÁGINAS  
CENTRAIS DE A.P.E.  
O ENCARTE "LIVROS" TRAZ  
UMA SÉRIE DE TÍTULOS...

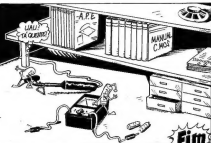
VERGARE E GUARDAR  
ORDENADAMENTE TODOS  
OS "DADINHOS" QUE  
VEM EM A.P.E. ...



É UMA FORMA  
BARATA E PRÁTICA  
DE INICIAR UM  
"ARQUIVO TÉCNICO"

ACUMULANDO ELEMENTOS PARA  
UMA NÃO "QUEIMAR" O BOISCO...  
MAS SEMPRE, EM POUCO TEMPO O  
HOBBYSTA TERÁ UMA VERDADEIRA  
"BIBLIOTECA TÉCNICA", IMPORTANTE  
FONTE DE DADOS PARA  
CONSULTAS!

ATINGINDO ESSE NÍVEL, O  
LEITOR PODERÁ SE CONSIDERAR  
(COM JUSTO ORGULHO)  
UM HOBBYSTA AVANÇADO!



**Fim**

# Instruções Gerais para as Montagens

As pequenas regras e Instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbyistas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro **MINI-MANUAL DE MONTAGENS**, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomende-se ao Leitor consultar as presentes Instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam **SEMPRE** presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

## OS COMPONENTES

• Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as **POLARIZADAS** e as **NÃO POLARIZADAS**. Os componentes **NÃO POLARIZADOS** são, na sua grande maioria, **RESISTORES** e **CAPACITORES** comuns. Podem ser ligados de "qualquer lado" ou de "qualquer lado", sem problemas. O único requisito é reconhecer-se previamente o valor ou outros parâmetros de componentes, para ligá-los, lugar certo do circuito. O "TABELÃO" A.P.E. dá todos os "dados" para a maioria dos valores e códigos dos **RESISTORES**, **CAPACITORES**, **POLÍSTER**, **CAPACITORES DISCO**, **CERÂMICOS**, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecimentos", as Instruções de "TABELÃO" devem ser consultadas.

• Os principais componentes das montagens são, na maioria das vezes, **POLARIZADOS**, ou seja, seus terminais, pinos ou "pernas" têm posição certa e única para serem ligados ao circuito! Assim, tais componentes destacam-se os **DIÓDOS**, **LEDs**, **SCRs**, **TRIACS**, **TRANSISTORES** (tipos de **npn**, **pnp**, **unipolares**, etc.), **CAPACITORES ELETROLÍTICOS**, **CIRCUITOS INTEGRADOS**, etc. É muito importante que, antes de se iniciar qualquer montagem, o leitor identifique corretamente os "nomes" e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer inversão na hora das ligações ocasionará o não funcionamento do circuito. Além de eventuais dados de projeto, componentes erroneamente ligados. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes normalmente utilizados nas montagens de A.P.E., em suas especificações, siglas e símbolos. Quando, em algum circuito publicado, surgir uma ou mais componentes com "visão", não esteja relacionado no "TABELÃO", as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de distações claras e objetivas.

## LIGANDO E SOLDANDO

• Fundamentalmente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de **CIRCUITO IMPRESSO**, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários a esse sistema de montagem. O caráter geral das recomenda-

ções, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais outras técnicas de montagem (em ponto, em barra, etc.).

• Deve-se sempre utilizar ferro de soldar leve, de ponta fina, e de baixo "wattage" (máximo 30 watts). A solda sempre deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo quaisquer oxidações ou sujeiras acumuladas. Depois de limpa e aquecida, a ponta do ferro deve ser levemente esfregada (fritando-se) um pouco de solda sobre ela, o que facilitará o contato térmico com os terminais.

• As superfícies cobertas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com fita fina ou palha de aço) antes das soldagens. O cobre deve ficar brilhante, sem qualquer resíduo de oxidações, sujeiras, gorduras, etc. (que podem afetar a boa soldagem). Note que, depois de limpas as áreas e pontas cobertas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois as gorduras e ácidos contidos na transpiração humana (assunto que as mãos suam muito tempo e suor...) alteram o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos ou prontos, sempre com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante para que a solda "pegue" bem...

• Verifica-se sempre se não existem defeitos no padrão coberto da placa. Certando-se dessa integridade, ela deve ser usada antes de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas no cobre podem ser facilmente removidas com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "buracos" entre furos ou pontas, podem ser menores raspando-se o defeito com uma ferramenta de ponta afiada.

• Coloque todos os componentes na placa orientando-se sempre pelo "chapeado" mostrado junto às instruções de cada montagem. Atenção aos componentes **POLARIZADOS** e às suas posições relativas (**DIÓDOS**, **TRANSISTORES**, **DIÓDOS**, **CAPACITORES ELETROLÍTICOS**, **LEDs**, **SCRs**, **TRIACS**, etc.).

• Atenção também aos valores de demais peças (**NÃO POLARIZADAS**). Qualquer

dúvida, consulte os desenhos das respectivas montagens, ou o "TABELÃO".

• Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido nessa soldagem muito demandada. Se uma soldagem "não dá certo" nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.

• Evite excesso (que pode gerar corrosão e "buracos") de solda ou frito que pode ocasionar mal contato) de solda. Um bom ponto de solda deve ficar liso e brilhante ao terminar. Se a solda, após esfriar, mostrar rugas e fumaça, isso indica uma conexão mal feita (uma falha quanto mecanicamente).

• Apesar de conter os excessos dos terminais ou pontas de fios (pelo lado coberto) após rigorosa conferência quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações perfetíveis (tais como a placa, etc.) é muito difícil supor-se ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido soldados.

• **ATENÇÃO** às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características diferentes daquelas indicadas na **LISTA DE PEÇAS**. Isso sempre **TODO** o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser feitas por aqueles que já têm um sólido conhecimento na prática e sempre guiados pelo bom senso. Eventualmente, em próprios textos de circuitos, existem sugestões para experimentações. Porém, sempre que se quiser tentar alguma modificação...

• **ATENÇÃO** às indicações, principalmente nos circuitos ou dispositivos que trabalham sob tensões altas com fontes elevadas. Quando a utilização exigir conexão direta à rede de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) **DESLIGUE** a chave geral da instalação local antes de prosseguir, essa conexão. Nas disposições alimentadas com pilhas ou baterias, se forem detetados furos de operação por longos períodos, convém retirar as pilhas ou baterias, evitando danos por "sobrecarga" das partes químicas fortemente concentradas contidas no interior dessas fontes de energia).



# CORREIO TÉCNICO

Aqui são respondidas as cartas dos leitores, tratando exclusivamente de dúvidas ou questões quanto aos projetos publicados em A.P.E. As cartas serão respondidas por ordem de chegada e de importância, respeitado o espaço destinado a esta Seção. Também são bemvindas cartas com sugestões e colaborações (idéias, circuitos, "dicas", etc.) que, dentro do possível, serão publicadas, aqui ou em outra Seção específica. O critério de resposta ou publicação, contudo, pertence unicamente à Editora de A.P.E., resguardado o interesse geral dos leitores e as razões de espaço editorial. Escrevam para: "Correio Técnico", A/C PETIT EDITORA, Cx. Postal 8414 - Ag. Central - CEP 01051 - São Paulo.

"Minha única reclamação" é quanto à dificuldade em se encontrar a APE aqui em São Luiz. . . Depois de muita batalha consegui descobrir o (único) jornaleiro que tem APE, porém escapei por pouco, já que o exemplar que adquiri era "filho do cu" na banca! No mês estou muito satisfeito: já experimentei vários dos CIRCUTINS no meu proto-board e notei que fazem parte mesmo da filosofia de "simples funções" que Você tanto falou. . . Minha única solicitação é que melhore a chegada de APE aqui no Maranhão. . . - José de Arcoverde Sousa - São Luiz - MA.

Notamos estamos aumentando a tiragem (quantidade de exemplares impressa a cada número) de APE, José, justamente para suprir essas carências do nosso território nacional! Sua cartinha refere-se ao nº 6 e acreditamos que neste nº 10 Você já teve maior facilidade na aquisição da sua Revista. Agradecemos para lembrar (e isso interessa a todos que tenham encontrado problemas para manter sua coleção de APE em dia. . .) que números anteriores podem facilmente ser adquiridos pelo Correio, utilizando-se o Cupom de solicitação específico, que pode ser encontrado sempre, nas páginas da APE.

"Gostaria apenas de pedir sobre 'Dica' ao Mestre Bêlo Marques sobre vários técnicos, quais eram os melhores ou mais indicados para um principiante que pretende evoluir na Eletrônica. . . ?" - Geraldo de Almeida Mello - Belém - MG.

São muitos, Geraldo, os livros básicos de excelente qualidade para o aprendizado técnico e teórico da Eletrônica, ideais para o iniciante, estudante, ou hobbyista que pretende "avancar" seus conhecimentos! Aqui em Belém, Você encontrará, com certeza, mais de uma livraria técnica on-

de, seguramente, livres desse gênero podem ser adquiridos diretamente. . . Outra sugestão: no Encarte Central de APE o leitor sempre encontra uma resenha de Livros Técnicos da PETIT EDITORA (responsável pela edição da APE e uma das mais conceituadas no País, no ramo específico de Livros Técnicos. . .), sempre acompanhada de resenhas claras sobre os assuntos abordados em cada título, preços, condições para a aquisição, etc. Pode "le furado", que a qualidade e importância de todos os títulos da PETIT são garantidas. . . Finalmente, se Você tiver sorte (já que, apesar das várias re-edições, o material está prestes a se esgotar completamente. . .) adquira uma coleção completa da Revista BÊ-ABÁ DA ELETRÔNICA (anteriormente editada por outro Grupo Editorial, porém dirigida pelo mesmo Prof. Bêlo Marques). Nos anúncios do Encarte Central de APE provavelmente Você encontrará esta Coleção, num dos itens, com preço e condições para o pedido. . .

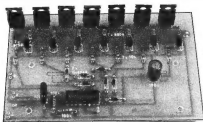
"O 'ALARME DE MACANETA' (APE nº 7) não poderia, com algumas adaptações, ser usado na mesma função do 'ALARME/SENSOR DE APROXIMAÇÃO - TEMPORIZADOR' (APE nº 5). . . ? Posso colocar um relé no 'ALMA'. . . ? E aumentar sua temporização. . . ? Se possível, quais as alterações circuitais necessárias. . . ?" - Arnaldo Ceszari - Goiânia - GO.

É sempre bom lembrar, Arnaldo, que aqui em APE não ficamos "repetindo" circuitos e projetos toda hora, pois achamos isso um desperdício ao leitor, que paga por uma Revista nova e quer projetos novos! Assim, o "ASAT" é uma coisa e o "ALMA" outra. . . Cada circuito na sua função. Entretanto, com alguma habilidade, conhecimento e experimentação, sempre são possíveis adaptações práticas. Obviamente o "ASAT" é um

projeto bem mais sofisticado (e mais caro. . .), baseado em integrados, com duplo ajuste de sensibilidade (e duas Entradas para níveis diferentes de sensibilidade. . .), enquanto que o "ALMA" é mais simples, direto e de menor custo (baseado em apenas três transistores), não prevedendo, inclusive, a possibilidade de temporizações mais extensas no disparo do alarme. . . São, contudo, possíveis algumas experimentações e adaptações, conforme ilustra a fig. A: o "Sondalme" original do "ALMA" pode ser substituído por um relé (1) acompanhado do respectivo diodo protetor (2), enquanto que o capacitor eletrolítico na base do segundo transistor BC548 (3) pode ter seu valor alterado para maior, no sentido de aumentar a temporização. Quanto ao relé (1), utilize um bom componente com bobina para 9 volts (a tensão de alimentação do "ALMA" não deve ser alterada) como o RU101 009, ou o ZFI10009 (ambos da "Schrack"), paralelo com um diodo (2) tipo 1N4148 ou 1N4001. O capacitor eletrolítico (3) poderá ter seu valor elevado até 100µF, embora - como já foi dito - grandes temporizações sejam impossíveis dada a simplicidade geral do circuito do "ALMA", uma vez que o percurso de baixa impedância entre base/emissor do BC548 sempre descarregará com relativa rapidez o referido capacitor. Se for utilizado um relé (1) do tipo "sensível", será possível intercalá-lo, entre a junção do catodo do diodo 1N69 e o positivo do capacitor eletrolítico e a base do BC548 "de buzo", um resistor (experimentalmente valores entre 1K e 47K) destinado a ampliar a constante de tempo do conjunto, aumentando proporcionalmente a temporização.

"Montei o RADIOCONTROLE MONOCANAL" (APE 6) e, para minha surpresa, foi a primeira vez que consegui fazer funcionar um projeto de controle remoto publicado em Re-





## Módulo contador digital para display gigante

**UM DOS PROJETOS MAIS SOLICITADOS PELOS LEITORES QUE TRABALHAM EM ATIVIDADES "AVANÇADAS" DE INSTALAÇÃO. IDEAL PARA PLACARES, PAINÉIS EXTERNOS, RELÓGIOS DE RUA OU DE FACHADA, OUT DOORS COMPUTADORIZADOS, "BINGOS" PÚBLICOS, ETC. TAMBÉM APLICÁVEL À SINALIZAÇÃO URBANA E INDUSTRIAL. MÓDULO REALMENTE PROFISSIONAL FINALMENTE DISPONÍVEL A QUALQUER MONTADOR!**

A grande maioria dos leitores já está familiarizada com os **displays** numéricos de 7 segmentos, presentes atualmente numa infinidade de dispositivos e aparelhos eletrônicos (calculadoras, relógios, rádios, TVs, vídeos, termômetros, multímetros, etc.) que, graças aos inúmeros avanços da Eletrônica Digital, proporcionam fácil e direta "comunicação" de números e valores em diversas circunstâncias. Muitos dos projetos e dispositivos dotados da "antiga" indicação analógica, são agora beneficiados dessa tecnologia avançada e prática.

No varejo de componentes, podem ser encontrados **displays** em vários tamanhos e tecnologias (a LEDs, de cristal líquido, fluorescentes, etc.) aplicáveis numa infinidade de projetos e circuitos, pelo hobbyista avançado ou

profissional da Eletrônica. Também é fácil aquisição o conjunto contador/decodificador apropriado para o comando de tais **displays**, na forma de Integrados Digitais específicos, notadamente das "famílias" TTL e CMOS.

Entretanto, existe um grave lapso nesses aspectos: é praticamente impossível encontrar-se tais contadores/decodificadores apropriados para utilizações de alta potência, necessários ao comando de **displays** gigantes, desses formados por conjuntos de lâmpadas incandescentes, aplicados nos grandes relógios urbanos (desse instalados nas fachadas ou no alto dos prédios) por exemplo! Devido a essa carência, o técnico, engenheiro ou instalador tem que "se virar", criando e elaborando circuitos complexos, providenciando projetos e desenvolvimentos demo-

strados, complexos (e caros...) para atender às suas encomendas que incluem a utilização de tais **displays** gigantes!

Atendendo então a esse importante segmento do universo leitor de A.P.E., nosso Laboratório desenvolveu o **MÓDULO CONTADOR DIGITAL PARA DISPLAY GIGANTE** (sigla: MOCODIG...), um dispositivo inédito no varejo especializado e que atenderá à essa grande demanda reprimida pela carência específica! O MOCODIG constitui um contador/decodificador incorporado a comandos de alta potência, capaz de acionar **displays** gigantes de 7 segmentos, formados por lâmpadas incandescentes de elevada "wattagem" (em rede de 220V, cada **display** ou **dígio** poderá comportar mais de 5 KW de lâmpadas!). O importante é que, apesar da sua alta tecnologia, simplicidade e potência, o MOCODIG é de facilíssima utilização e instalação, podendo ser acionado ou comandado por qualquer circuito digital convencional ("familiar" CMOS), em adaptações diretas e "descomplicadas"! Além disso, o módulo é dotado de terminais que permitem o seu fácil encadeamento, formando **displays** com qualquer quantidade de dígitos, conforme as necessidades específicas!

Todo esse conjunto altamente desenvolvido de características, contudo, foi obtido num circuito modular pequeno, com reduzido número de componentes (considerada a complexidade e a potência das funções envolvidas), custo competitivo e construção muito simples, a partir apenas de componentes convencionais, como é norma nas montagens mostradas aqui em A.P.E. Obviamente que não se trata de um projeto destinado ao iniciante ou "montador de projetos de fim de semana", porém, devido ao completo "enxugamento", tanto na montagem quanto na utilização, o MOCODIG



está, seguramente, ao alcance de todos!

A automática disponibilidade em KIT (ver anúncio em outra parte da presente Revista) amplia ainda mais a sua praticidade no uso profissional, facilitando e agilizando projetos anteriormente complexos, demorados e de custo muito mais elevado! Entretanto (e isso também é norma aqui em A.F.E.) o técnico que se dispuser a construir totalmente seus módulos, poderá fazê-lo, sem o menor obstáculo!

## CARACTERÍSTICAS

- Módulo contador digital (1 dígito) incluindo decodificadores para display numérico de 7 segmentos e drivers de potência para acionamento direto de segmentos formados por conjuntos de lâmpadas incandescentes de alta "wattagem".
- Tecnologia digital CMOS (compatível, portanto, com todos os parâmetros desta "família digital").
- Parte lógica do módulo dotada dos seguintes acessos: Entrada de Clock, Saída de Clock (carry out para o dígito mais significativo seguinte), Entrada de Zerar/Reset (reset) e terminais de alimentação C.C. (baixa tensão).
- Parte de potência dotada dos seguintes acessos: Saídas individuais para os 7 segmentos (A-B-C-D-E-F-G) e Entrada para alimentação C.A. (110 ou 220V).
- Alimentação da parte lógica: 5 a 12VCC, sob corrente máxima de 350mA.
- O módulo é amplifiável, podendo formar displays com qualquer quantidade de dígitos desejada.
- A Entrada de Clock requer apenas pulsos (não há necessidade de barra paralela em binário ou BCD) simples, com tensão e forma compatíveis com os requisitos da "família" CMOS, facilitando a circuitagem de comando do módulo/dígito.
- Dimensões (do módulo) muito reduzidas, facilitando a instalação e o "enfileiramento" em displays de vários dígitos.
- Potência disponível por segmento: 400W (em 110V) ou 800W (em 220V). Por dígito: 2KW6 (em 110) ou 5KW6 (em 220).

## O CIRCUITO

A fig. 1 mostra o diagrama esquemático do circuito do MOCODIG. A grande simplificação e redução no número de componentes se deve, principalmente, à utilização do integrado 4026, versão CMOS que embute um contador de pulsos e um decodificador para 7 segmentos, com o que conseguimos, com apenas um integrado, realizar o trabalho normalmente efetuado por dois! Os comandos e ajustes desse integrado também são muito simples: o pino 1 recebe os pulsos (Entrada de Clock), o pino 5 emite os pulsos para o próximo dígito (Carry Out) e o pino 15 recebe os pulsos de zeramento (Reset). Para comandar os 7 segmentos, 7 amplificadores de corrente transistorizados (protegidos cada um por diodo e resistor limitador) fornecem os sinais de gate (via outro resistor-limitador acoplado aos emissores dos transistores) aos TRIACS. Estes, por sua vez, acionam diretamente os conjuntos de lâmpadas formados de cada segmento do display. Tudo muito simples, direto e descomplicado.

O setor de baixa tensão (parte lógica e drivers transistorizados) recebe alimentação de baixa tensão CC, podendo funcionar sob 5 a 12 volts, e requerendo um acorrente máxima de 350mA. Notar que tal requisito de corrente corresponde à demanda de um módulo ou dígito. ... Assim, num display gigante formado por 4 dígitos ou módulos - por exemplo - o requisito to-

tal de corrente no setor de baixa tensão será de 1,4A (350mA x 4).

É importante lembrar também que os sinais para comando do MOCODIG devem ser compatíveis com os requisitos da "família" CMOS à qual pertence o 4026. Assim os pulsos para contagem (aplicados à Entrada "E") devem ser quadrados ou retangulares, com tempos de "subida" e "descida" bem rápidos (outras formas de onda, como senóides, triangulares, "dentes de serra", etc. não podem ser aplicadas ao módulo). Além disso, a amplitude dos pulsos deve ser igual à da tensão de alimentação do MOCODIG: se este for alimentado por 9 VCC, por os pulsos a serem contados deverão ter 9 volts de "altura", e assim por diante. ... Esse requisito, contudo, fica automaticamente resolvido se o MOCODIG e o circuito gerador dos pulsos forem alimentados pela mesma fonte, com o que a compatibilidade fica assegurada.

Resistores (100K) referenciam as entradas do módulo à "terra" (negativo da alimentação) de modo que nunca fiquem "flutuantes", qualquer que seja a instalação promovida. Um capacitor eletrolítico e um de poliéster, desá copiam a alimentação, "filtrando" ruídos que poderiam desestabilizar o funcionamento do contador.

Ainda na fig. 1 - apenas para ilustrar ou lembrar os "esquemas" - temos a configuração standard de um display típico, com a codificação universalmente adotada para os 7 segmentos.

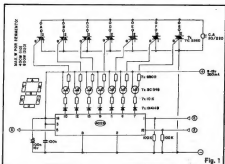


Fig. 1

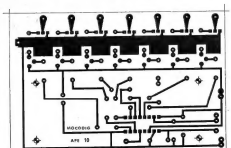


Fig. 2

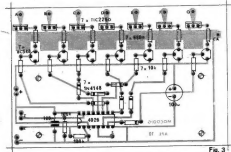


Fig. 3

## OS COMPONENTES

Nenhum dos componentes do MOCODIG tem "segredo", sendo todas as peças de aquisição normal nos varejistas de Eletrônica. Apenas lembramos que, no caso de se optar pelo uso de equivalentes, que o leitor se atenha aos parâmetros indicados na LISTA DE PEÇAS (principalmente quanto aos TRIACs).

O MOCODIG é oferecido, na forma de KIT completo, por um dos Patrocinadores de A.P.E. (ver anúncio), o que muito facilitará a vida dos técnicos, instaladores e engenheiros, entretanto, a sua confec-

ção total não terá nenhum tipo de problema intratável.

Para a correta identificação dos terminais dos componentes polarizados (TRIACs, Integrado, Transistores, Diodos e Capacitor Eletrolítico), o leitor poderá recorrer ao TABELÃO APE (lá no início da Revista). Os iniciantes também poderão usar o TABELÃO para a "leitura" dos valores de resistores e capacitores, se ainda não tiverem decorado os respectivos códigos...

## A MONTAGEM

A placa específica do Circuito Impresso do MOCODIG é vista na

fig. 2, em tamanho natural, com o padrão de furos e pinos claramente demarcado, facilitando a "copiagem" e confecção pelos métodos tradicionais (o KIT do MOCODIG inclui a placa, já pronta, furada e demarcada). Tanto na placa "feita em casa" quanto na eventualmente recebida com o KIT, uma conferência cuidadosa deve ser feita, corrigindo-se defeitos (se existirem...) antes de qualquer soldagem de componentes. Pequenas falhas ou lapsos podem ser facilmente preenchidos com um pouquinho de solda cuidadosamente aplicado, e eventuais "cortes" podem ser raspados e eliminados com uma ferramenta de ponta afiada.

O lado não coberto da placa, já com todos os componentes pos-

## LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4026
- 7 - TRIACs tipo TIC26D (400V x 8A)
- 7 - Transistores BC548 ou equivalentes
- 7 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 7 - Resistores de 680R x 1/4 watt
- 7 - Resistores de 10K x 1/4 watt
- 2 - Resistores de 100K x 1/4 watt
- 1 - Capacitor (poliéster) de 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) de 100u x 16V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (11,4 x 7,4 cm.)
- Fio e solda para as ligações

## OPCIONAIS/DIVERSOS:

- 7 - Dissipadores (pequenos) de alumínio para os TRIACs, necessários apenas se o MOCODIG for obrigatoriamente trabalhar no máximo dos seus limites de potência.
- Material para a confecção dos displays (lâmpadas, soquetes, cabagem, etc. - VER DETALHES À FRENTE).

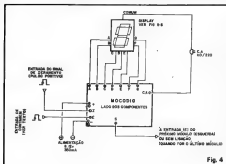


Fig. 4

conexões, é visto no "chapeado" (Fig. 3), em todos os detalhes. Atenção ao posicionamento dos TRIACs (todos com a lâmina metálica voltada para a borda da placa), transistores, diodos e capacitor eletrolítico. Qualquer inversão na colocação de um desses componentes, será "fatal" (para o funcionamento e para a "integridade" do próprio componente. . .). Cuidado também no posicionamento do integrado (marquinha voltada para a esquerda, com a placa na posição ilustrada). Notar ainda as codificações adotadas para as ilhas periféricas, as quais serão feitas as conexões externas à placa. Os pontos (+), (-) e (Z) são dotados de duas ilhas cada, apenas para facilitar o "enfileiramento" de vários módulos (simplificando a cabagem inter-módulos).

A montagem propriamente deve ser feita de acordo com os requisi-

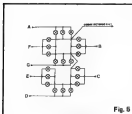


Fig. 5

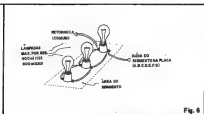


Fig. 6

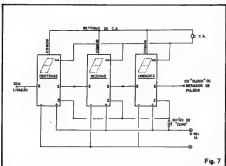


Fig. 7

tos e cuidados tradicionais, todos enumerados e enfatizados nas INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (encartadas junto ao TABELÃO, lá nas primeiras páginas de A.P.E.). Ao término, posições, valores e soldas devem ser visualmente conferidas, antes de se cortar as sobras de terminais e pontas de fios.

A fig. 4 mostra o diagrama de conexões externas à placa (sua vista pelo lado dos componentes). Especial atenção deve ser dedicada às ligações do display e à C.A. (que alimenta os TRIACs e as lâmpadas do display). Todos os demais acessos da placa estão claramente demarcados, em suas posições e funções (bem como as formas de pulsos e "rampas" ativas - indicadas por setinhas - dos sinais de controle).

Observar que a contagem dos pulsos de clock é efetuada na "subida" do pulso e que o "zeramen-

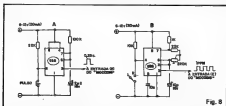


Fig. 8

to" (reset) é obtido com a positivação da respectiva entrada (Z), também no mesmo momento da "mudança" do pulso fornecido (detalhes mais à frente).

Quanto à concepção do display, veremos isso a seguir...

### O DISPLAY

O display gigante, propriamente, deverá ser construído, arranjando-se os segmentos (reportar à fig. 1, quanto à codificação dos segmentos) de acordo com o padrão em "8" convencional. A fig. 5 mostra o diagrama de conexões entre as lâmpadas formadoras dos segmentos e os respectivos terminais externos, a serem ligados à placa do MOCODIG e à C.A., na ligação A-B-C-D-E-F-G vê-se ao MOCODIG e o "Comem" é ligado diretamente à C.A.).

Notar que, em cada um dos 7 segmentos, as lâmpadas formadoras devem estar interligadas em paralelo. Embora no exemplo cada segmento seja formado por 3 lâmpadas, nada impede que (dentro dos limites de "waitagem" impostos pelas "CARACTERÍSTICAS"... ) qualquer número de lâmpadas componha cada segmento! A título de exemplo, numa instalação em rede de 110V (limite: 400W por segmento), cada "traço" do "8" pode ser formado por:

- 3 lâmpadas de até 100W cada, ou
- 5 lâmpadas de até 80W cada, ou
- 10 lâmpadas de até 40W cada, etc.

Tais exemplos podem simplesmente ser "dobrados" (ou na quantidade de lâmpadas, ou na sua "waitagem" individual) na rede de 220V!

A disposição física de um segmento típico é vista na fig. 6 (anda no exemplo de segmento formado por 3 lâmpadas), que inclui a fiação e a "soquetagem" necessária. Como base para o display, qualquer material poderá ser utilizado: um grande tabuleiro de madeira pintada de preto fosco, por exem-

plo, ou uma armação metálica especialmente confeccionada por serralheria... Dependendo da quantidade de lâmpadas (e das suas potências...), displays realmente enormes podem ser construídos e acionados pelo MOCODIG, tornando-se visíveis, ao luar livre e à noite, a vários quilômetros de distância! É possível até a sinalização de pistas de aeroportos, para visão pelo piloto, no ar, "lá em cima"...

Para aplicações mais "modestas" (mas ainda assim, "gigantes"...), como relógios em grandes ambientes, placas de quadras esportivas, etc., cada segmento pode ser formado por 3 a 5 lâmpadas de 15 a 40W cada, com ótimos resultados visuais. Em qualquer caso, contudo, o melhor resultado serão obtidos com o fundo (base do display) em preto fosco e, eventualmente, com o uso de lâmpadas auto-fletores (aquelas de bulbo côncavo, esphêricas por dentro). Nada impede que sejam usadas lâmpadas coloridas, porém, para perfeita visualização à distância, recomenda-se as cores brancas, amarela ou vermelha.

### "ENFILEIRANDO" OS DISPLAYS

Em raras aplicações é usado apenas um dígito no display gigante. É por isso razão que o MOCODIG é dotado de acessos próprios para o "enfileiramento", podendo formar displays com qualquer quantidade de dígitos, com tantos algarismos quanto forem necessários... Por exemplo, num placar de quadra esportiva, tanto para os "locais" quanto para os "visitantes", será necessário um display de pelo menos 3 dígitos (os resultados de jogada de basquete, por exemplo, muito frequentemente ultrapassam a cada dos "100"...). Já num relógio simples, pelo menos 4 dígitos são necessários (2 para os "minutos" e 2 para as "horas").

A fig. 7 mostra o diagrama básico

de interconexão no "enfileiramento" de vários dígitos, cada um comandado pelo "bus" MOCODIG e dotado do "seu" display gigante de lâmpadas (conforme figs. 5 e 6). O exemplo refere-se a um display de 3 dígitos, mas qualquer ampliação ou redução não apresentará problemas, bastando um pouco de bom senso e raciocínio...

Notar especialmente a reunião de todos os acessos de "zeramento" (Z) em um único comando (botão de "Zero" ou de "Reset"). Qualquer que seja a indicação numérica presente no display, ao ser premido tal botão a contagem é imediatamente "zerada" (display mostrará "000"...). Notar ainda o requisito de corrente (IA) compatível com as necessidades dos 3 MOCODIGs.

Outro ponto importante refere-se às ligações da C.A. Todos os pontos "CA" dos MOCODIGs são zerados e levados a um dos "polos" da C.A., enquanto que todos os "Retornos" dos displays são também eletricamente zerados, e levados ao outro "polo" da C.A.

A Entrada (E) do primeiro MOCODIG (relativo ao dígito "menos significativo" ou das unidades...) recebe os pulsos para contagem, enquanto que a Saída (S) do último MOCODIG (relativo ao dígito "mais significativo", ou das centenas, no caso...) deve ser deixada sem ligação. Entre os módulos, cada Saída é diretamente ligada à próxima Entrada.

Notar ainda que, embora no exemplo o "resetamento" seja manual, nada impede que as entradas "Z" sejam comandadas também por pulso especificamente gerado por circuito lógico compatível. Num display de relógio, por exemplo, onde os minutos devem ser zerados após "59" e as horas após "24", essa facilidade de comando e acesso é muito importante. Lembre que o MOCODIG é sempre "resetado" com um pulso positivo (na rampa ascendente de tal pulso...), conforme já explicado...

### CIRCUITOS SIMPLES PARA COMANDO DO "MOCODIG"

Conforme já ficou claro ao hobbyista mais "avanzado" ou aos "veteranos", o MOCODIG, tendo sua parte lógica desenvolvida em torno de tecnologia CMOS, exige, para seu comando, sinais de formas e tensões compatíveis com tais integrados. Assim, o

ideal é que a circuitagem de comando também seja baseada em integrados da "família" CMOS (da série 400X ou equivalentes).

Contudo, existem integrados plenamente compatíveis com os CMOS, que podem trabalhar conjuntamente com estes, embora pertençam a outras "famílias". É o caso, por exemplo, de "marjádunimo" 555, cuja falta de tensão de alimentação, nível e forma dos sinais de saída "baterem direitinho" com os requisitos de qualquer circuitagem baseada em integrados CMOS, fluídos nesta compatibilidade, na fig. 8 damos duas interessantes sugestões práticas para circuitos de comando, ambos capazes de acionar um (ou mais, conforme fig. 7...) MOCODIG. Nos dois casos a diversificação pode provir da mesma fonte de baixa tensão CC usada para o módulo, já que tanto o circuito 8-A quanto o 8-B "acostumam" 6 a 12 volts para a sua energização. Vamos a alguns detalhes aplicativos:

- 8-A - O circuito, conjugado com um arranjo idêntico ao da fig. 7, resultará num prático placar para quadras ou campos esportivos (se-tilho, obviamente, necessários dois conjuntos, para a marcação dos tempos dos dois times. . .) No início do jogo, aperta-se o botão de "Zero" (ver fig. 7) dos dois displays (o placar, então, mostrará "000" - "000" . . .). No decorrer do jogo, a cada tento de cada time, basta uma pressão momentânea no botão de "Pulso" (fig. 8-A) do respectivo conjunto, quando então o display indicará "001", "002", "003", etc., e assim por diante, a cada toque no botão de "Pulso".
- 8-B - Para um marcador de tempo (relógio para placar esportivo) simples, o circuito ilustrado pode ser conjugado a um arranjo também semelhante ao da fig. 7 (porém com

apenas dois módulos ou dígitos). Um ajuste prévio (com o auxílio de um relógio comum) no trim-pot de 220K permitirá que o 555 gere exatamente um pulso por minuto (1 PPM). No início do jogo aperta-se o botão de "Zero" (fig. 7), com o display indicando então "00". Iniciando-se o jogo, passa-se a chave do circuito, da posição "D" para a posição "L", com o que o tempo começará a ser contado (depois de 1 minuto o display indicará "01", após 2 minutos, mostrará "02" e assim por diante, até "99" correspondendo a 99 minutos. . .). Havendo a necessidade de uma interrupção ou "desconto" no tempo (muitas modalidades de jogos permitem ou exigem esse tipo de cronometragem. . .), basta posicionar a chave em "D", retornando-a à posição "L", assim que o juiz determinar seqüência na contagem do tempo. Em jogos ou modalidades esportivas que requirirem também a contagem dos segundos, o display deverá ser dotado de pelo menos 4 dígitos (4 MOCODIGs, na configuração da fig. 7). Nesse caso, o trim-pot deverá ser ajustado para a geração de um pulso por segundo (1 PPS), e o capacitor eletrolítico original do circuito 8-B deverá ser substituído por um capacitor de políster de 150n ou 180n.

As idéias 8-A e 8-B constituem apenas sugestões básicas (ainda que de uso prático imediato). Na verdade, acionados por convenientes circuitagens lógicas ou híbridas (análogo-digital), os displays baseados no MOCODING poderão indicar "horas", minutos e segundos" (relógio convencional), "dia e mês" (calendário), "temperatura" (termômetro) ou qualquer outra notação numérica que deva ser vista de longe, ou por grande número de pessoas.



# ACERTE NA ELETRÔNICA



SE VOCÊ QUER  
APRENDER ELETRÔNICA  
NAS HORAS VAGAS E  
CANSOU DE PROCURAR,  
ESCREVA PARA A

## ARGOS IPdTEL

É SIMPLEMENTE A MELHOR ESCOLA  
DE ENSINO À DISTÂNCIA DO PAÍS

ES OS CURSOS:

ELETRÔNICA INDUSTRIAL

ELETRÔNICA DIGITAL

TV EM PRETO E BRANCO

MICROPROCESSADORES E  
MINICOMPUTADORES

TV A CORES

PROJETO DE CIRCUITOS  
ELETRÔNICOS

PRÁTICAS DIGITAIS

Prepense e envie o cupom abaixo

ARGOS IPdTEL

R. Clemente Azevedo, 247 - São Paulo - SP  
Caixa Postal 1916 - CEP 05096 - Fone 281 2305

Nome .....

Endereço .....

Cidade ..... CEP .....

Código .....

# Sequential 4V



UM "MINI-EFEITO" LUMINOSO A LED's. DO JETINHO QUE O HOBBYSTA (PRINCIPALMENTE O INICIANTE) GOSTA! SÃO 5 LED's ESPECIAIS, CUJA LUMINOSIDADE "ANDA", CAMINHANDO EM VERMELHO NUM SENTIDO E EM VERDE NO SENTIDO OPOSTO! O EFEITO É INÉDITO E PODE RECEBER MÚLTIPLAS APLICAÇÕES: BRINQUEDOS, AVISOS, DECORAÇÕES, ETC. IDEAL PARA QUEM ESTÁ SE INICIANDO NO MUNDO DA ELETRÔNICA!

O Universo dos modernos componentes eletrônicos é tão amplo que muitos deles, embora já estejam à disposição dos hobbyistas há um bom tempo, raramente são aproveitados no máximo das suas potencialidades em projetos publicados nas revistas do ramo. Esse nos parece o caso específico do LED BICOLOR, componente formado, na verdade, por dois LEDs, um vermelho e um verde, encapsulados num único envoltório (mesmo tamanho, forma e aparência de um LED "comum"). É dotado de dois ou três terminais. A ativação individual, alternada ou simultânea desses dois emissores de luz conjugados pode gerar interessantíssimos efeitos luminosos, mesmo pilotando-os a partir de circuitos muito simples.

A SEQUENCIAL 4V (VAI VERMELHO-VOLTA VERDE) é um exemplo e prova viva do que estamos dizendo: um efeito "diferente", muito aplicável, e que — dada a sua grande simplicidade circuital (também favorecida pelo uso de dois integrados digitais) — pode ser facilmente realizada, mesmo pelos leitores ainda novatos nas coisas da Eletrônica!

Bancamente o circuito atua uma barra de 5 LEDs especiais (que podem — a critério do montador — ser dispostos em linha ou em qualquer outro ar-

ranjo. . .) de modo que eles vão acendendo, sequencialmente, um a um, primeiro com luminosidade vermelha, retornando em seguida a sequência, porém com luminosidade verde! Tanto a dinâmica do efeito, quanto a sua atuação multicolorida, geram um resultado visual muito bonito, que o hobbyista saberá aproveitar em diversas aplicações: brinquedos, avisos, sinalizações, decorações, "incrementos" visuais de aparelhos eletrônicos já existentes, etc.

## CARACTERÍSTICAS

- Efeito luminoso sequencial com 5 - fases ativas, a LEDs.
- Sequenciamento tipo "um por vez" (apenas um LED fica aceso, a cada momento).
- O sequenciamento luminoso se dá, num sentido, na cor vermelha, e no sentido oposto, automaticamente, na cor verde.
- A velocidade de sequenciamento é fixa, porém pode ser facilmente alterada pelo montador (VER TEXTO).
- Alimentação: 9 volts C.C. sob baixo consumo (inferior a 20 mA).
- Montagem compacta e simples

(poucos componentes), "em aberto" (sem caixa específica), podendo ser facilmente adaptada a grande número de instalações e situações.

## O CIRCUITO

O "esquema" da SEQUENCIAL 4V (para simplificar o nome, daqui para a frente usaremos a sigla "S4V". . .) está na Fig. 1. O uso de dois integrados digitais (família CMOS) de difícil aquisição simplifica enormemente o arranjo reduzindo o número de componentes de forma drástica, e beneficiando assim ao principiante, que normalmente tem um certo "medo" de realizar montagens muito complexas ou com muitas peças.

Dois gates de um Integrado 4011 (ou 4001. . .) são usados na geração do "clock", cuja frequência é determinada pelo resistor de 1M e capacitor de 100n (os dois gates sobrando desse Integrado têm suas entradas todas "pontiçadas", para evitar instabilidades ou danos ao componente). O sinal de "clock" (trem de pulsos) assim gerado, é aplicado a outro Integrado (4017), contador de década (sequenciador com 10 saídas). As 10 saídas desse Integrado, após ligados os 5 LEDs especiais bicolors (de 3 terminais), arranjados numa ordem lógica que permite as 5 primeiras fases do sequenciamento o acionamento dos LEDs vermelhos, e as 5 últimas fases, o acionamento dos LEDs verdes. O efeito é contínuo e automático, realizando-se em velocidade fixa, num ritmo considerado ideal pelos nossos projetistas (mas que pode ser modificado, se o hobbyista o desejar).

Apesar da interessante dinâmica do efeito, apenas um LED está aceso, a cada momento, o que permite baixo

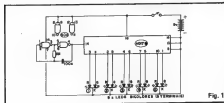


Fig. 1

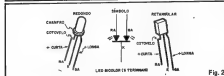


Fig. 2

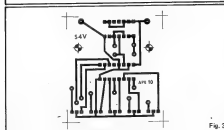


Fig. 3

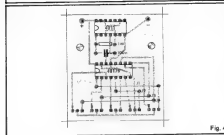


Fig. 4

consumo geral de corrente (inferior a 20mA) e alimentação a pilhas (baterias de 6 a 9 volts são convenientes).

## OS COMPONENTES

Salvo os LEDs especiais, não há nenhum "segredo" nas peças que formam o circuito da SAV: os dois integrados são de uso corrente, encontrados na grande maioria dos varejistas de componentes. O cuidado sempre recomendado refere-se unicamente à correta identificação dos terminais (contagem ou nomenclatura dos pinos) desses integrados, que pode ser obtida no TABELÃO APE. Também a leitura dos valores do resistor e capacitor poderá ser feita (por aqueles que ainda não têm muita prática...) com a ajuda do TABELÃO...

A única peça "diferente" do circuito é o LED bicolor de 3 terminais, cuja aparência, símbolo e pinagem estão detalhadas na fig. 2. Lá são mostrados os modelos mais comuns (redondo e retangular), porém outras formas de LEDs podem ser encontradas e, eventualmente, até outra conformação de terminais. De qualquer modo, sempre o terminal central corresponderá ao "K" (catodo), enquanto que os laterais corresponderão aos "A" (ânodos) vermelho e verde. Esse componente já é bastante comum nos revendedores, e acreditamos que o leitor não encontrará dificuldades na sua aquisição. De qualquer modo, sempre existe a prática aquisição em KIT completo (oferecido por um dos Patrocinadores de APE - ver anúncio em outra parte da presente Revista) pelo Correio, que facilita muito a vida de quem mora longe dos grandes centros. Outra grande vantagem do KIT é que ele já inclui a placa de Circuito Impreso, pronta, furada e demarcada, tornando a montagem uma verdadeira "brincadeira de criança". Uma terceira possibilidade é a aquisição dos componentes "soltos" pelo Correio (vários anunciantes de APE efetuam vendas por tal sistema). Enfim: a realização da montagem estará sempre "garantida", para todos!

## A MONTAGEM

A primeira providência é a confecção (ou "reconhecimento") da placa de Circuito Impreso, cujo lay-out (em tamanho natural) está na fig. 3. O importante é reproduzir fielmente (ou conferir cuidadosamente, no caso de aquisição em KIT...) o desenho, já que da qualidade e perfeição da placa

depende grandemente o êxito de qualquer montagem.

Na fig. 4 temos a montagem propriamente dita, com a placa vista pelo lado não cobreado, todos os componentes principais já posicionados. Atenção às "marquinhas" existentes numa das extremidades dos integrados (se tais peças forem colocadas invertidas, o circuito não funcionará e o componente se danificará). Observar também a necessidade de quatro jumpers (simples pedaços de fio interligando duas áreas), numerados de J1 a J4, as áreas periféricas (destinadas às conexões externas à placa) estão devidamente codificadas "4" e "-" deitamos-se as ligações da alimentação e os conjuntos de 3 lâmpas com um código "R" na esquerda, referem-se aos pontos de conexão dos LEDs de 3 terminais. Note que o código "R", no caso, abrevia red (inglês: vermelho), referenciando ao anodo vermelho (red anode, ou "RA"). Em dúvida, o leitor deve consultar novamente a fig. 2. Nesta, o outro anodo está codificado como "GA" (green anode ou anodo verde), para que não haja confusão.

Como sempre, recomendamos ao hobbyista uma leitura, atenta e pormenorizada das INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, já que lá encontram-se importantes recomendações para o sucesso de qualquer projeto.

Depois de conferidas as posições dos componentes e jumpers sobre a placa, o leitor deve verificar a qualidade dos pontos de solda (pelo lado cobreado) e só então cortar as "sobras" de terminais e pontas de fios. Em seguida, podem ser feitas as conexões externas, detalhadas na fig. 5 (onde novamente a placa é vista pelo lado

não cobreado). Os pontos que merecem mais atenção nessa fase são: polaridade da alimentação (fio vermelho = positivo e fio preto = negativo. . .) e posição dos LEDs. Quanto a estes últimos, notar que embora a fig. 5 mostre-os ligados diretamente à placa, nada impede que eles sejam posicionados remotamente, ligados à placa através de fios de qualquer comprimento, dependendo do tipo de instalação ou utilização pretendida para a S4V.

## FUNCIONAMENTO/ MODIFICAÇÕES

Tudo terminado e conferido, colocada uma bateria no "clip" e liga-se a chave interruptora. Imediatamente a seqüência luminosa terá início, num ritmo constante, "rápido vermelho" e voltando verde". Se qualquer dos LEDs acender, durante a seqüência, em cor diferente da correspondente à fase, bastará inverter seus terminais em relação à placa. Se algum LED "falhar", verifique os jumpers e a qualidade das suas soldas. De uma maneira geral, a montagem é tão simples que a possibilidade de erros torna-se mínima. . . Desde que montada com atenção e cuidado, a S4V funcionará "de primeira", sem problemas. . .

Quem quiser alterar o ritmo (velocidade) do sequenciamento, poderá fazê-lo facilmente, simplesmente alterando o valor do resistor original (1M). Valores maiores resultarão num sequenciamento mais lento, enquanto que valores menores (até um mínimo de 220K, para não "bagunçar" visual-

mente o efeito. . .) resultarão num sequenciamento mais rápido.

Finalmente, conforme já foi dito, o projeto da S4V é de uma montagem "em aberto", ficando por conta do leitor imaginar e criar condições e instalações à sua vontade. Na nossa opinião, um arranjo "em linha" dos 5 LEDs é o que melhor traduz a beleza do efeito, porém o hobbyista pode perfeitamente posicionar os LEDs conforme queira, formando figuras ou arranjos diversos. As aplicações são praticamente infinitas em diversas possibilidades. Quem pretender instalar a S4V em veículos (alimentando o circuito diretamente com os 12V disponíveis), poderá fazê-lo, com uma adaptação simples: intercalar entre o terminal de anodo "A" (central) de cada LED e a linha respectiva, um resistor de 220 a 470Ω (dependendo da luminosidade pretendida).

## LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4017B
  - 1 - Circuito Integrado C.MOS 4011B (ou 4001B)
  - 5 - LEDs bicolores de 3 terminais (qualquer forma ou tamanho, porém, para melhor aproveitamento, recomendamos forma redonda ou retangular, 5 mm).
  - 1 - Resistor de 1M x 1/4 watt
  - 1 - Capacitor (polister) de 100n
  - 1 - "Clip" para bateria de 9 volts (ou suporte para 6 pilhas pequenas)
  - 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (5,6 x 3,1 cm.)
- Fio e solda para as ligações

## OPCIONAIS/DIVERSOS

- Soquetes para os LEDs (se for desejado um acabamento individual para os cinco caixos).
- Caixa para abrigar o circuito (se for desejada a montagem da S4V como uma unidade independente).

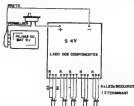
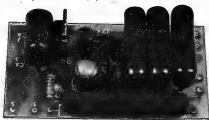


Fig. 5





## Sensi-rítmica de potência II

O ÚNICO PROJETO DO GÊNERO QUE ALIA TRÊS IMPORTANTES QUALIDADES: ALTA SENSIBILIDADE DE ENTRADA (PODE FUNCIONAR ATÉ ACOPLADO A UM SIMPLES RÁDIO PORTÁTIL, GRAVADOR MINI, WALKMAN, ETC.), ALTA POTÊNCIA DE ACIONAMENTO (ATÉ 600 WATTS DE LÂMPADAS EM 110V OU ATÉ 1.200 WATTS EM 220V) E ABSOLUTA SIMPLICIDADE NA MONTAGEM (POUQUÍSSIMOS COMPONENTES, BAIXO CUSTO).

O hobbysta e leitor assíduo de A.P.E. já deve ter notado, na relação de KITS comercializados por um de nossos Patrocinadores, a disponibilidade de uma "SENSI-RÍTMICA DE POTÊNCIA" devidamente aprovada pelo Diretor Técnico da nossa Revista. . . Muitos dos leitores nos escrevem, reclamando que embora todas as montagens mostradas em A.P.E. sejam simultaneamente oferecidas em KIT, a seleção dos KITS inclui diversos projetos não mostrados aqui em A.P.E.

Atendendo então às justas reivindicações da turma, aqui está o projeto da SENSI-RÍTMICA, para uso de todos, indistintamente (aquí nenhuma leitor é "obrigado" a adquirir KITS, já que todas as montagens, pela própria filosofia de trabalho da nossa Equipe, são estruturadas em torno de componentes comuns, de fácil aquisição, de modo a tornar realmente possível a sua construção — e isso é uma "marca registrada" de A.P.E.). O projeto original foi modestamente e "voluntário", surgindo assim a versão "II" da SENSI-RÍTMICA, que, para efeito de simplificação do texto, apelidaremos daqui por diante, de "SERPO II".

Para os que ainda não sabem, um circuito de luz rítmica (como o da

SERPO II. . .) destina-se basicamente a acionar um certo número de lâmpadas incandescentes, condicionando os "pulsos luminosos" gerados ao som emitido por um equipamento de áudio qualquer. Desta maneira, a luz "segue" o som, num bonito e interessante efeito, muito bem conhecido pelos leitores que frequentam as dançaterias e salões de baile por aí.

Devido às suas especiais características, a SERPO II apresenta grande versatilidade de aplicações, podendo o leitor instalá-la em sua própria casa, na sala ou quarto, incrementando seu sistema de som em festas, salões, discotecas, dançaterias, atividades teatrais, como display dinâmico em vitrines de lojas de discos, etc.

### CARACTERÍSTICAS

- Circuito de luz rítmica de potência, para acionamento de lâmpadas incandescentes comuns, comandado pelo sinal de áudio fornecido por rádios, toca-discos, gravadores, amplificadores, etc.
- Sensibilidade de entrada: elevada, podendo ser acoplado a equipamentos com saídas desde cerca de 0,5W até centenas de watts.

- Controle: um único potenciômetro, para ajuste e adequação da SENSIBILIDADE, com larga margem de atuação.
- Impedância de Entrada: muito elevada, de modo a não "carregar" a saída do aparelho de áudio ao qual for acoplado.
- Alimentação: rede C.A. de 110 ou 220V (com a única alteração do valor de um resistor, para adequação à rede local).
- Potência de Saída: até 600W de lâmpadas em 110V e até 1.200W de lâmpadas em 220V.

### O CIRCUITO

Apesar das suas excelentes características (que equiparam seu desempenho ao de unidades comerciais de custo muito mais elevado. . .), o circuito da SERPO II é extremamente simples, conforme mostra o "esquema" na fig. 1. A sensibilidade e eficiência se devem ao uso de um transistor pré-amplificador de sinal antes do TRIAC responsável pelo acionamento de potência. A alimentação de baixa tensão CC (necessária ao pré-amplificador transistorizado) é retirada diretamente da C.A. (110 ou 200V) através de um simples divisor resistivo, diodo de retificação e capacitor de filtro.

O circuito não usa transformador de entrada (como é comum nas "rítmicas" comerciais. . .) de modo a não "cargue" (em termos de impedância) a saída do aparelho de áudio acoplado, reduzindo assim bastante a possibilidade de interferências ou "ruído" de potência (que costuma ocorrer com os circuitos comuns de luz rítmica. . .).

Dois capacitores de valor adequado isolam a entrada e aplicam o sinal de áudio diretamente ao potenciômetro, através do qual a sensibilidade geral da SERPO II pode ser ajustada, caso do funcionamento com ampla gama de fontes de sinal (desde um simples "rádio de bolso" até amplificadores de 100 watts ou mais...).

Notar a necessidade de adequar o valor do resistor de alta dissipação (parte do divisor/abaixador de tensão de alimentação) para a tensão da rede local (10K x 10W para redes de 110V e 22K x 10W para redes de 220V).

Como ocorre em todas as montagens aqui publicadas, as peças são de uso corrente, encontráveis sem grandes dificuldades em qualquer bom revedor de componentes eletrônicos.

### OS COMPONENTES

O principal cuidado do leitor deverá ser dirigido à aquisição e identificação de terminais dos dois únicos componentes ativos do circuito: o TRIAC e o transistor (no caso de se utilizar equivalentes, as recomendações anexas aos itens, na LISTA DE PEÇAS, devem ser rigorosamente respeitadas). Além do TRIAC e do transistor, também o diodo e os capacitores eletrolíticos são peças polarizadas (têm posição única e certa para serem ligados ao circuito) e merecem também uma atenção especial. Em caso de dúvida, uma consulta ao TABELÃO A.P.E. ajudará na identificação dos terminais.

Atenção ao valor do "resistorão" (10W) que é condicionado à tensão da rede C.A. local (ver fig. 1 e LISTA DE PEÇAS). Embora nenhuma peça seja "rara", quem optar pela comodidade da aquisição em KIT terá a facilidade extra de receber a placa pronta, furada e marcada (segundo rigorosamente as ilustrações do presente artigo...).

### A MONTAGEM

Como a SERPO II constrói um circuito que trabalha sob tensões e potências relativamente elevadas, recomendamos inicialmente o máximo de atenção e cuidado quanto à instalação, qualidade das soldas, verificação rigorosa da ausência de "curtos" ou mau contato, em todas as fases da montagem... Uma consulta prévia às INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (estão lá no início da Revista...) é condição imprescindível para que o hobbysta novato obtenha sucesso, portanto...

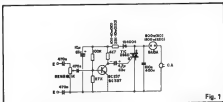


Fig. 1

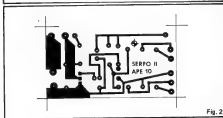


Fig. 2

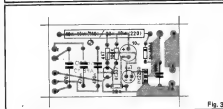


Fig. 3

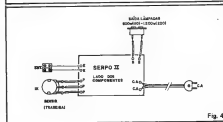


Fig. 4

Na fig. 2 é mostrado o lay-out (em tamanho natural, para facilitar a "copiagem"...) do Circuito Impresso específico (lado cobreado). As pistas largas dissipam-se à passagem das correntes elevadas de acionamento das lâmpadas controladas.

Tanto no caso da "confeção própria", quanto na eventualidade da aquisição em KIT, a placa deve ser cuidadosamente conferida antes de se iniciar as soldagens, corrigindo-se previamente qualquer defeitinho constatado.

Na fig. 3 vemos o "chapeado" da montagem, com a placa mostrando todos os componentes já devidamente posicionados. Atenção à colocação do TRIAC, transistor, diodo e capacitores eletrolíticos. Quanto aos valores dos demais componentes, se "pintar" alguma dúvida, consulte o TABELÃO (já no início da Revista, junto às INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS). Observar as codificações adotadas para as linhas periféricas:

- "E-E" — Entrada de sinal
- "P-P-P" — Conexões do potenciômetro.
- "CA-CA" — Entrada da alimentação C.A.
- "S-S" — Saída de potência para as lâmpadas controladas.

A fig. 4 dá os detalhes da montagem, quanto às conexões externas à placa (esta é vista ainda pelo lado não cobreado, como na fig. 3...). O único ponto importante é observar que o potenciômetro está "de costas" na figura.

Antes de cortar os excessos de terminais e fios pelo lado cobreado (após todas as soldagens), um bom exame visual é necessário, na "captura" de curtos, ligações indevidas, posições errôneas de componentes, etc. Tomamos a lembrar que as potências e tensões envolvidas são consideráveis e que assim, qualquer "mancadinha" poderá gerar "fumaça" ao ligar o circuito pela primeira vez. Cuidado, portanto...

## INSTALAÇÃO/CAIXA

A instalação do SERPO II é muito simples. Conforme mostra a fig. 5, os terminais de Entrada devem ser ligados aos próprios terminais do alto-falante do rádio, toca-fina, amplificador, etc. (eventualmente poderá ser usada a tomada de "fone" do equipamento, se houver esta facilidade...). A tomada de Saída é ligada ao conjunto de lâmpadas a serem acionadas pelo SERPO II e o "rebicho" é ligado a uma tomada da C.A. local.

Regule o volume do aparelho de áudio acoplado ao seu gosto. Em seguida, atue sobre o controle de SENSIBILIDADE da SERPO II, ajustando-o até obter o efeito desejado. Graças à excelente sensibilidade de entrada, não será difícil obter-se um ajuste conveniente, com as lâmpadas "seguidor", com seus pulsos luminosos, ou "picoes" da música ou fala presentes na saída do aparelho de áudio acoplado!

Para que o efeito se manifeste da melhor maneira possível, é recomendável usar-se várias lâmpadas de menor potência (ao invés de uma ou poucas lâmpadas de alta potência...). De preferência coloridas, para que o "visual" fique mais amplo e marcante. A Tabela a seguir mostra as quantidades de lâmpadas possíveis de serem ligadas à saída da SERPO II, em função da tensão da rede local:

TABELA		
REDE 110 V		
quant. lâmp. — watts (cada)		
4	—	150W
6	—	100W
10	—	60W
15	—	40W
24	—	25W
40	—	15W
60	—	10W
120	—	5W

REDE 220V		
quant. lâmp. — watts (cada)		
8	—	150W
12	—	100W
20	—	60W
30	—	40W
48	—	25W
80	—	15W
120	—	10W
240	—	5W

O importante é lembrar que, qualquer que seja a quantidade ou "variação" das lâmpadas ligadas à SERPO II, estas deverão estar instaladas em paralelo (ver fig. 5). Nessa disposição, a eventual "queima" de uma das lâmpadas não prejudicará a sequência ou beleza geral do efeito.

Para um acabamento "profissional" da montagem, sugerimos sua acomodação numa caixa plástica tipo "Petala".

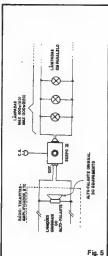


Fig. 5

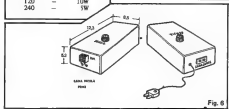


Fig. 6

modelo PB112 (ver item "OPCIONAIS/DIVERSOS") que acomoda com folga o circuito. O lay-out está na fig. 6, com o potenciômetro de SENSIBILIDADE instalado no centro da parte frontal da caixa, os segmentos "Sinal" (Entrada) numa das laterais, e a tomada de Saída C.A. para as lâmpadas na lateral oposta. Outras configurações de caixa poderão ser adotadas pelo leitor, porém sempre recomendamos o uso de contêiner plástico, para efeitos de isolamento (uma caixa metálica, ocorrendo um "curto" ou contato indesejado, poderá tornar-se perigosa...).

**UMA ADVERTÊNCIA:** parte do circuito da SERPO II está permanentemente ligada à própria rede C.A. local, com o que os pontos do circuito são potencialmente perigosos ao toque direto das mãos do operador. Assim, NUNCA manuseie a placa ou suas ligações estando o circuito ligado à rede! Desligue SEMPRE o "rabicho" da tomada, quando precisar abrir a caixa, mexer no circuito, conectar ligações, etc.

Se, durante o funcionamento, ocorrerem interferências (estática) no som do aparelho de áudio acoplado, inverte a posição dos pinos do plugue do "rabicho" em relação à tomada de C.A. à qual estiver ligado.

#### LISTA DE PEÇAS

- 1 - TRIAC TIC226D ou equivalente (400V x 8A)
- 1 - Transistor BC237 (ou BC 337 ou equivalente - tensão coletor/emissor não inferior a 30V)
- 1 - Diodo 1N4004 ou equivalente (400V x 1A)
- 1 - Resistor de 10K x 10W (p/ rede de 110V) ou de 22K x 10 W (p/ rede de 220V) - USE O VALOR DE ACORDO COM A TENSÃO DA REDE LOCAL.
- 1 - Resistor de 48K x 1/4 watt
- 1 - Resistor de 27K x 1/4 watt
- 1 - Resistor de 100K x 1/4 watt
- 1 - Potenciômetro de 1K - linear
- 1 - Capacitor (poliéster) de 100n x 400V
- 3 - Capacitores (poliéster) de 470n x 400V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) de 4u7 x 63V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) de 10uF x 63V
- 1 - "Rabicho" (cabo de força com plugue C.A.) tipo "serviço pesado"
- 1 - Tomada C.A., tipo "de testes", "serviço pesado" (10A x 400V)
- 1 - Par de segmentos parafusáveis tipo "Sinal" (para a conexão de Entrada da SERPO II)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (6,9 x 3,8 cm.) - Fio e solda para as ligações.

#### OPCIONAIS/DIVERSOS:

- 1 - "Knob" para o potenciômetro
- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Sugestão: "Patola", mod. PB112 (12,3 x 8,5 x 5,2) ou outro contêiner de dimensões iguais ou maiores.

## PEÇA-PEÇAS VIA REEMBOLSO LEYSEL

OFERECE A OPORTUNIDADE DE V. ADQUIRIR A BAIXO CUSTO

### PACOTES ECONÔMICOS

#### PACOTE DE RESISTORES (CARBONO)

500 resistores em diversos valores e wattagem só ..... NCz\$ 45,00

#### PACOTE DE ELETROLÍTICOS (BAIXA VOLTAGEM)

50 eletrolíticos de variadas tensões e capacidades apenas ..... NCz\$ 50,00

#### PACOTE CAPACITORES (CERÂMICOS MICAS, POLIÉSTER)

100 capacitores de vários tipos somente ..... NCz\$ 60,00

#### PACOTE SEMICONDUTORES (DIVERSOS)

50 tipos de diversos diodos, C.I.s, transistores por apenas ..... NCz\$ 70,00

E continue o enorme sucesso de nosso exclusivo "PACOTE ELETRÔNICO" contendo os mais variados componentes de uso geral - Plugs, Jacks, Potenciômetros, Capacitores, Trimpets, etc., etc., somente ..... NCz\$ 25,00

ENVIE AINDA HOJE SUAS SOLICITAÇÕES E APROVEITE ESTAS OFERTAS

LEYSEL - COMPONENTES ELETRÔNICOS - Caixa Postal 01828 - CEP 01061 - São Paulo - SP  
SOLICITE GRÁTIS LISTA DE PREÇOS



## CARACTERÍSTICAS DE RELES - SÉRIE "ZF"

- Para os projetos montados ou desenvolvidos pelos hobbyistas estudantes ou amadores, as características dos relés "Schrack" da série "ZF" são bastante favoráveis, variáveis, baixo custo, tamanho reduzido (pouco mais de 2 cm na maior dimensão), alta potência de comutação e pinagem fina, própria para ligação direta a Circuito Impresso. Não alguns dados importantes para que o leitor possa melhor aplicar tais relés, tanto nas suas próprias "invenções", quanto na eventual adaptação ou substituição em projetos já publicados, aqui em APE ou em outras revistas:



## DADOS TÉCNICOS GERAIS - SÉRIE "ZF100XX"

- Contatos - 1 reversor
- Tensão máxima de construção - 220V (C.A. ou C.C.)
- Corrente máxima de comutação - 10A
- Potência máxima de comutação - 1.220W
- Dimensões - 23,5 x 21,2 x 16,2 (mm)

## DADOS TÉCNICOS ESPECÍFICOS

Tipo (código)	Tensão Nominal Volts C.C.	Resistência da bobina a 23° C (ohms)
ZF110003	3	19
ZF110005	5	52
ZF110006	6	75
ZF110009	9	135
ZF110012	12	300

- NOTAR que os relés de boa procedência (como os da série "ZF") costumam operar com segurança, mesmo com tensão cerca de 20% inferior à nominal, ou seja: um relé tipo ZF110012 (12 volts nominal) pode, perfeitamente, ser acionado com tensão de 9 volts. É sempre importante levar-se tal dado em conta, nas adaptações ou "energizagens".

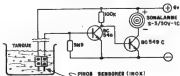
- Outro dado **IMPORTANTÍSSIMO** é o parâmetro "Resistência da Bobina", já que através dele (e com o auxílio da "velha" Lei de Ohm...) podemos determinar rapidamente a demanda de corrente do relé (seu consumo, quando energizado). Assim, um relé ZF110012 (300 ohms), "gustará" uma corrente de 40mA quando energizado, o que permite o seu comando direto mesmo por transistores de baixa potência (série "BC", por exemplo) os ainda por integrados, como o 555 e outros de baixa potência.

- **ATENÇÃO:** Essa tabela não abrange todos os códigos da série "ZF" produzidos pelo fabricante, e (m condensada por APE, não cabendo ao fabricante nenhuma responsabilidade por erros ou omissões nas características aqui indicadas. NOTAR ainda que, na evolução natural dos seus produtos, o fabricante pode, eventualmente, alterar ou ampliar códigos ou parâmetros, devendo sempre ser consultado um Manual do próprio fabricante, quando dados rigorosos e atualizados se mostrarem necessários.

## CIRCUITIM

Para experimentar

## ALARME DE TANQUE VAZIO

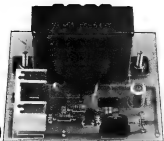


- Dois transistores comuns, um "buzzer" (tipo Sonalarme) e mais dois ou três componentes passivos... É tudo o que o hobbyista precisa para construir um sensível e eficiente ALARME DE TANQUE VAZIO, conforme mostra o "esquematizado". Assim que o nível d'água no tanque cair abaixo dos sensores, o ALARME dispara um aviso acústico, agudo e penetrante, im-

possível de ser ignorado mesmo a uma distância de 10 metros ou mais!

- Para boa durabilidade e confiabilidade, o sensor deve ser feito com dois pinos de aço inox, parafusados em segmentos de barra "Sinal", fixando-se esse conjunto/sensor no fundo do tanque (ou bem próximo do fundo...).

- A alimentação do circuito deve ser de 6 volts, podendo ser fornecida por pilhas, já que o consumo é insignificante (cerca de 100 microamperes em stand by e apenas 3 miliampéres acionado!).
- Uma sugestão de sofisticação, para os mais "ousados": substituir o "Sonalarme" por um relé (tipo sensível) com bobina para 6V. Através dos contatos de utilização do relé, uma bomba elétrica ou solenóide poderia ser acionados, de modo a realimentar o tanque de água (enchê-lo novamente...), sempre que o contêiner esvaziar.
- Os transistores admitem equivalência, porém é importante que o segundo transistor (BC549C) original seja uma unidade de alto ganho.



## Alternador para fluorescente (12v)

**MÓDULO DE BAIXO CUSTO E GRANDE UTILIDADE, CAPAZ DE ACIONAR UMA LÂMPADA FLUORESCENTE COMUM (ATÉ 29W) A PARTIR DE UMA ALIMENTAÇÃO DE 12VCC. IDEAL PARA USO EM VEÍCULOS, TRAILERS, CAMPING, EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA, ETC. NÃO USA NENHUM COMPONENTE ESPECIAL OU DE DIFÍCIL AQUISIÇÃO.**

Juntamente com o ILUMINADOR DE EMERGÊNCIA (APE 09) e o CARREGADOR PROFISSIONAL DE BATERIA (APE 09), o presente ALTERNADOR PARA FLUORESCENTE (12V) forma uma importante conjunto de equipamentos para uso profissional em múltiplas aplicações em áreas de instalações de emergência, por exemplo. Além disso, o alternador permite fácil instalação em veículos, trailers, camping, etc., onde quer que seja disponível uma bateria automotiva comum de 12 volts e se deseje uma iluminação a partir de lâmpada fluorescente comum!

O módulo, em si, é pequeno, com um circuito baseado em poucos (e comuns...) componentes, não usa transformador especial (o que costuma encarecer ou tornar muito difícil a montagem de dispositivos do gênero, nos hobbies...). Ele permite fácil adaptação e instalação (só dois fios à alimentação e outros dois à lâmpada) em qualquer caso.

Devido às especiais características do seu funcionamento, a própria lâmpada fluorescente alimentada não re-

quer o uso do reator convencional, o que reduz ainda mais o custo da instalação. É possível até alimentar com o ALTERNADOR uma lâmpada fluorescente considerada "queimada" (filamento queimado), o que é uma economia proporcionada pelo dispositivo se enfatiza ainda mais!

Enfim: sob todos os aspectos, uma montagem "bem no alvo", fácil, útil, de baixo custo e nenhuma complexidade! "Veteranos" ou novatos saberão aproveitá-la muito bem, de acordo com as suas necessidades...

### CARACTERÍSTICAS

- Módulo alternador (conversor CC-CA com elevador de tensão) alimentado por 12VCC e capaz de acionar diretamente uma lâmpada fluorescente convencional (até 29 W).
- Utiliza, na convenção, transformador comum, de alimentação (fuga de dois cabos e difíceis transformadores especiais com núcleos toroi-

dais de ferrite, etc.).

- Trabalha sob consumo de até 1A, proporcionando assim longas horas de acionamento, mesmo a partir de uma bateria automotiva comum.
- Necessita de um único ajuste (por trim-pot) para otimização do funcionamento.
- Módulo compacto, proporcionando grande facilidade de instalação em aplicações automotivas, portáteis ou semi-portáteis.
- Instalação e conexão à lâmpada ultra-simplificada (eliminando a necessidade de starters, reatores, etc.)

### O CIRCUITO

Na fig. 1 temos o diagrama esquemático do circuito do ALTERNADOR PARA FLUORESCENTE - 12V, cujo nome, daqui para a frente, vamos simplificar para "ALF". Basicamente o circuito não é mais do que um simples oscilador (multivibrador) estruturado em torno de dois transistores complementares (um NPN e um PNP, sendo este de alta potência...), com arranjo bastante convencional. A frequência de oscilação (bem como o ciclo ativo) é dependente basicamente do resistor de 2K2, capacitor de 10n, resistor de 15K e trim-pot de 100K (este último utilizado para o ajuste do "período" de funcionamento ideal do circuito).

Como carga de coletor do transistor de potência (TIP32) o "ALF" tem modo de secundário de um transformador de alimentação comum (6-0-6V x



A placa de Circuito Impresso específica para a montagem tem o seu lay-out (padrão de furos e pistas, em tamanho natural) mostrado na fig. 2. Note que as dimensões em tanto avantajadas devem-se ao fato de termos optado pela instalação do transformador sobre a placa (evitando assim erros de ligação por parte dos principiantes. . .). O desenho da placa já prevê, então, a furação para fixação do transformador, e que poderá ser simultaneamente usada para fixação da própria placa no seu local de instalação (basta, para isso, utilizar-se parafusos longos, com porcas e contraporcas).

Na fig. 3 temos os detalhes visuais da montagem, com a placa vista pelo lado não cobreado. Os pontos que requerem atenção, como sempre enfatizamos, referem-se à colocação (posição) dos transistores e capacitor eletrolítico (são os componentes polarizados. . .). O transformador também pede alguma atenção, para que se evi-

te a inversão dos enrolamentos (ver o "macete" para identificação dos terminais do transformador, no item "OS COMPONENTES", a seguir. . .).

O corte das sobras de terminais ou pontos de fios (pelo lado cobreado da placa) apenas deve ser efetuado após rigorosa conferência nas pouças e valores dos componentes, bem como uma análise da qualidade dos pontos de solda (verificar a ausência de curtos, comentários, soldas "finas", etc.).

As ligações externas à placa são poucas, simples e diretas, conforme ilustra a fig. 4: apenas um cabo paralelo vermelho/preto ligado às alças periferias "A" e "B" (atenção às polaridades) e mais dois fios (podem ser até cabinhos isolados comuns) ligados entre os pontos "L-C" e a lâmpada. Quanto às ligações desta, notar (setinhas, na figura) que os dois pinos correspondentes aos terminais do filamento, existentes em cada extremidade da lâmpada, devem ser curto-circuitados (já que os filamentos, no tipo de

acionamento propocionado pelo "ALF", não são necessários. . .). Apenas para efeito de fixação da lâ-

## LISTA DE PEÇAS

- 1 - Transistor TIP32 (pode ser usado um TIP32 com letras "A", "B", "C", etc. em sufixo). PNP, silício, alta potência, baixa frequência
- 1 - Transistor BC548 ou equivalente (BC547 ou BC549, com qualquer letra em sufixo)
- 1 - Resistor de 2K2 x 1/4 watt
- 1 - Resistor de 470R x 1/4 watt
- 1 - Resistor de 15K x 1/4 watt
- 1 - Trim-pot - vertical - de 100K
- 1 - Capacitor (poliéster) de 10n (boa qualidade)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) de 100u x 25V
- 1 - Transformador de alimentação com primário para 0-110-220V e secundário para 6-0-6V x 500mA.
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (8,1 x 6,6 cm.)
- 1 - Dissipador pequeno (alumínio - 4 aletas) para o transistor de potência.
  - Cabo paralelo (vermelho/preto) para a alimentação (mínimo 50 cm.)
  - Fio e solda, para as ligações

## OPCIONAIS/DIVERSOS

- Parafusos e porcas para fixação do dissipador e transformador.
- 1 - Lâmpada fluorescente pequena (5W, 8W, 10W, 15W ou 20W)
- 1 - Caixa refletora opcional para a lâmpada (ver figura ao final)
- 1 - Caixa para abrigar o circuito. A montagem do "ALF" é do tipo "em aberto", ficando por conta do leitor a sua acomodação ou não em caixa específica, dependendo do tipo de instalação pretendida.

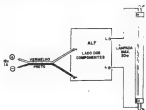


Fig. 4

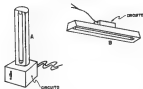


Fig. 5



pada na posição desejada, talvez seja conveniente usar-se dois sequeiros convencionais para fluorescentes, aproveitando, no caso, os terminais destes para a conexão do "ALF" à lâmpada. Entretanto, quem quiser economizar ao máximo, poderá optar pela ligação "direta", conforme mostrado na Fig. 4

### FUNCIONAMENTO/ JUSTE/ACABAMENTO

Tudo interligado conforme a fig. 4, ligar a cabagem de alimentação à uma bateria (uma fonte de 12V pode ser usada nos testes e ajustes iniciais...) convencional de carro (12V) respeitante à polaridade (No vermelho = positivo, fio preto = negativo). Inicialmente coloque o trim-pot de ajuste na sua posição central (ajustado à "meio curso") e observe o brilho da lâmpada. Se ocorrer "falhas" (breves "escurecimentos" ou "piscadas") ou se o brilho estiver muito "morto", gire o trim-pot lentamente, ajustando-o aqui ou ali do ponto médio, até obter uma iluminação firme e com a melhor intensidade possível (eventualmente o brilho não será tão forte quanto o ajustado pela lâmpada em sua

utilização normal, porém o rendimento será bastante próximo do máximo permitido pela lâmpada). Uma vez efetuado tal ajuste, o trim-pot não deverá mais ser mexido, pois o circuito já estará "no ponto", com sua frequência de funcionamento adequada ao transformador, lâmpada e alimentação utilizados. Um novo ajuste apenas será necessário se a lâmpada for substituída (sempre usar lâmpada de no máximo 20W).

Notar que, com lâmpadas de baixa potência (5W, 8W ou 10W), o circuito do "ALF" poderá ser ajustado para funcionamento até sob alimentação de 6 ou 9 volts (mesmo fornecidos por simples pilhas grandes, comuns. . .), porém o seu melhor rendimento (tanto elétrico quanto luminoso) se dará sob alimentação de 12V, e acionando lâmpadas de 15W ou 20W.

Algumas recomendações quanto ao ajuste do circuito: é possível ocorrer o "apito" da micção do "ALF" devido ao fato da localização da lâmpada ocorrer num ritmo dentro da faixa de áudio! Assim, dá até para se "afinar" o circuito "de ouvido": quando - através do ajuste do trim-pot - for obtido um zumbido firme, estável e bem agudo, é sinal de que o circuito está na sua ressonância perfeita (melhor

rendimento elétrico e luminoso). Por outro lado, ocorrem "interupções" ou "fritilhões" no zumbido, o ajuste não estará correto.

Outra coisa: em determinados pontos do ajuste do trim-pot pode ocorrer a interrupção da oscilação (a lâmpada simplesmente apaga, sem circunstâncias. . .). Sob hipótese alguma deixe o circuito ligado nessas condições (sem oscilar) pois a dissipação no TIP32 aumentará muito, aquecendo o componente que poderá danificar-se em poucos minutos.

Para finalizar, na fig. 5 damos duas sugestões para acabamento do "ALF", ambas já com a lâmpada incorporada. Em 5-A, temos um modelo "vertical" e em 5-B um modelo com luminária mais convencional (horizontal). Em qualquer caso, o circuito poderá ser facilmente embutido numa pequena caixa que tanto poderá servir de base ao conjunto (5-A) quanto ser instalada sobre a caixa refletora (5-B). Obviamente outras disposições ou arranjos podem ser adotados, entretanto fica uma única recomendação: manter os fios do circuito à lâmpada não muito longos (a cabagem de alimentação 12V pode ser longa, se necessário. . .) evitando perdas ou irradiações indesejáveis.

## ATENÇÃO! Profissionais, Hobbystas e Estudantes

AGORA FICOU MAIS  
FÁCIL COMPRAR!

- |                    |                                  |
|--------------------|----------------------------------|
| • Amplificadores   | • Cadeiras Amplificadas          |
| • Microfones       | • Acessórios para Vídeo-Dance    |
| • Mixers           | • Câmeras e Apêndices            |
| • Rádios           | • Instrumentos de Medição        |
| • Gravadores       | • Eliminadores de pilhas         |
| • Rádio Gravadores | • Conversores AC/DC              |
| • Rêles            | • Filas Virgens para Vídeo e Som |
| • Toca Discos      | • Kits diversos, etc...          |

CONHEÇA OS PLANOS DE  
FINANCIAMENTO DA FEKTEL

CURSO GRÁTIS  
Como fazer uma placa de circuito im-  
presso dos modelos de 50 a 120 MHz  
com uma máquina de 120 pinos

DESCONTO ESPECIAL PARA  
ESTUDANTES DE ELETRÔNICA  
E OFICINAS

\* REVENDEDOR DE  
KITS EMARK

**FEKTEL**

Centro Eletrônico Ltda

Rua Borda de Guará 370 - São Amaro  
São Paulo - 1330m do Lq. 13 de Maio  
CEP 04743 - Tel. 245-1163

PARTICIPE  
DE SUA  
REVISTA APE  
ESCREVENDO,  
DANDO  
SUA OPINIÃO.  
COLABORANDO  
VAMOS FAZER  
JUNTOS UMA  
GRANDE  
REVISTA!

DIVULGUE  
APE ENTRE  
SEUS  
AMIGOS,  
ASSIM VOCE  
ESTARA  
FAZENDO ELA  
CRESCER E  
FICAR CADA  
VEZ MELHOR!

"SINTONIZE OS AVIÕES"



Porto-Navarro-Elo.  
Rádios receptores de VHF  
Frequ. 110 a 135 e 134 a 174MHz  
Recepção alta e clara!  
CGR RÁDIO SHOP

ACEITAMOS CARTÕES DE CRÉDITO  
Inf. Mônica Igua (011) 284-5105  
Vendas (011) 280-0853  
Remetemos cartões para todo o Brasil  
Av. Bernardino de Campos, 354,  
CEP 04004 - São Paulo - SP

NOSSOS RÁDIOS SÃO  
SUPER-HETERODINOS COM  
PATENTE REQUERIDA

**Brinde  
de capa**  
CORTESIA DAS  
ESCOLAS  
INTERNACIONAIS

# Micro-provador de continuidade

Todos os BRINDES DE CAPA até agora oferecidos aos leitores de APE (esses presentes começaram no nº 3...) constituem, no mínimo, um valioso auxílio e incentivo — principalmente aos iniciantes — às montagens, sempre com circuitos simples mas de resultados interessantes... Embora mais cedo ou mais tarde o hobbysta, sempre aperfeiçoe sua própria técnica de confecção de plaquinhas, o fato do BRINDE já vir pronto (faltando apenas a furração...), é, no mínimo, um mecanismo de "agilização", já que bastará a aquisição dos (poucos) componentes para que, num prazo mínimo (todo hobbysta é impaciente...) a "coisa" possa ser vista funcionando!

Neste nº 10 de A.P.E. optamos por não trazer um simples "brinquedinho" ou "efeito eletrônico"... Recolhemos, sim, um circuito de real utilidade na bancada do hobbysta, estudante, ou mesmo do técnico ou engenheiro: um MICRO-PROVADOR DE CONTINUIDADE (MPC, abreviando...), instrumento valioso na análise rápida de componentes, circuitos, ligações, chaves, bobinas, etc. Na verdade, os "veteranos" sabem que numa bancada, o PROVADOR DE CONTINUIDADE é, provavelmente, o instrumento de teste mais utilizado ("ganhando" até do componente multímetro, em termos de quantidade de utilizações no dia-a-dia da Eletrônica), já que, a partir da sua (aparentemente) simples função de indicar se há ou não continuidade elétrica entre os pontos testados, um inenxum número de informações importantes pode ser inferido! Para aqueles que ainda estão no início do seu hobby eletrônico, em futuro próximo daremos (num artigo específico, ou num "DADINHOS"...), todas as "dicas" para uma utilização proveitosa do MPC.

Como é costume aqui na Seção do BRINDE, por razões de espaço editorial as instruções são resumidas, baseadas quase que unicamente nas próprias ilustrações (que devem ser observadas



montagem é feita por duas pilhas pequenas (3 volts, no total) e as pontas de prova simplesmente estão inseridas no local (eletroicamente falando) onde se colocaria a chave interruptora da alimentação. Assim, toda vez que as pontas de prova se tocarem, ou estiverem aplicadas a dois pontos entre os quais exista resistência pela ou baixa, o MPC emitirá um áudio spito, indicando a condição de continuidade.

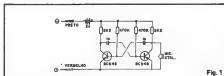


Fig. 1

e seguidas com atenção...). Devidas as informações complementares poderão ser resolvidas com uma consulta ao TABELÃO APE e às INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (encartados em outro ponto da presente A.P.E.).

— FIG. 1 — Diagrama esquemático do circuito do MPC. Um arranjo clássico, formado por dois transistores idênticos, em acoplamento amplificador "cruzado" e simétrico, de forma a oscilar em frequência de áudio (cujo valor é basicamente determinado pelos capacitores de 1n e resistores de 470K). O "modelo" é também chamado de "flip-flop" ou "multivibrador astável". Do coletor de um dos transistores, retiramos o sinal de áudio, "traduzindo-o" através de uma pequena cápsula de microfone de cristal (funcionando aqui como um mini-alto-falante piezoelétrico). A ali-

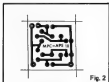


Fig. 2

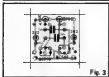


Fig. 3

Com as pontas separadas, ou aplicadas a pontos entre os quais exista uma alta resistência, o sinal sonoro não será ouvido. . . . O consumo geral é insignificante (com as pontas "em curto", o circuito consome "pouca" mais do que 1,5mA e com as pontas separadas, o consumo é "zero" . . . ), assegurando enorme durabilidade para as pilhas.

— FIG. 2 — Plaquinha de Circuito Impresso, vista pelo lado cobreado. Inicialmente retire a sua plaquinha da capa da Revista (se estiver muito "presa", um pouco de álcool ajudará a remoção sem danificá-la a capa . . . ). Confira o seu BRINDE com a fig. 2, limpe-a e fure-a nas "ilhas" (usando uma "Mini-Drill" ou um perfurador manual). A utilização, antes e durante a montagem, deverá ser orientada pelas INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS.

— FIG. 3 — "Chapeado" da montagem, com a placa vista pelo lado não cobreado, tendo todos os componentes já posicionados. Observe a posição dos dois transistores (referenciadas pelos seus lados "chatos"). Note que (por razões de compactação) os quatro resistores devem ser montados "em pé". Os pontos "X-X" destinam-se à ligação da cápsula de cristal e os pontos "+" e "-" serão usados para conexão da alimentação e pontas de prova (ver a próxima figura).

— FIG. 4 — Diagrama das conexões "periféricas" (externas) à placa. ATENÇÃO à polaridade do suporte de pilhas (filho vermelho = posi-

vo, filo preto = negativo) e cores respectivas das pontas de prova. Para maior comodidade na utilização, os fios das pontas de prova não deverão ser muito curtos (no mínimo uns 35 a 40 cm.).

— FIG. 5 — Sugestão para "encaixamento" do MPC, utilizando um "contêiner" Patola mod. CRO95, cujas dimensões "dão certo". A caixinha indicada, inclusive, já apresenta um compartimento para as duas pilhas, com acesso externo direto (o que facilita muito a eventual reposição). Duas "janelas" quadradas existentes na parte frontal da caixa poderão ser usadas para "enxar" o som emitido pelo circuito (a cápsula de cristal, portanto, poder ser colada ou posicionada internamente bem sob tais "janelas").

— EXEMPLO DE UTILIZAÇÃO — Num teste rápido de diodo, aplicam-se as pontas de prova nos terminais do dito cujo e, em seguida, faz-se novo teste, agora com as pontas invertidas (em relação à posição do primeiro teste). Um diodo BOM fará com que o MPC emita som numa situação e não emita na outra. Se nos dois testes o MPC emitir som, o diodo estará "EM CURTO" e se em ambos os testes o MPC ficar mudo, o diodo estará "ABERTO". Nesse mesmo teste podemos identificar os terminais de um diodo desconhecido e sem marcação: o terminal tocado pela ponta vermelha (positivo) quando o teste gera som é o A (ânodo), sendo o outro, portanto, o K (cátodo)!

Com um mínimo de prática, bom senso, raciocínio e conhecimentos básicos dos componentes, muitos testes desse tipo (e outros até mais " sofisticados" . . . ) podem ser realizados com o MPC!

#### LISTA DE PEÇAS:

- 2 — Transistores BC548 ou equivalentes
- 2 — Resistores de 2K2 x 1/4 watt
- 2 — Resistores de 470K x 1/4 watt
- 2 — Capacitores (poliéster ou disco cerâmico) de 1nF
- 1 — Cápsula de microfone de cristal (simples, sem "casca")
- 2 — Pontas de prova rígidas ou longas (uma vermelha e uma preta)
- Cabinho isolado flexível, vermelho e preto (50 cm. de cada).
- 1 — Plaquinha específica de Circuito Impresso para a montagem (2,6 x 2,5 cm.)
- Fio e solda para as ligações

#### OPCIONAIS/DIVERSOS:

- 1 — Suporte para 2 pilhas pequenas
- 1 — Caixa tipo "Patola" CRO 95 (ou outro "contêiner" de dimensões iguais ou maiores)

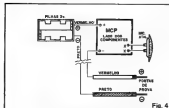


Fig. 4

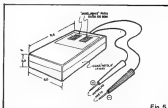


Fig. 5

APRENDENDO A  
PRATICAR

**eletrônica**

A TUA REVISTA!

# Detetor de metais



**SENSÍVEL DETETOR CAPAZ DE INDICAR A PRESENÇA DE METAIS ENTERRADOS NO SOLO, EMBUTIDOS EM ALVENARIA, ETC. PODE SER USADO NA PESQUISA E DETECÇÃO DE ENCANAMENTOS, "CONDUÍTES", FERRAGENS EM CONCRETO, ETC. DÁ ATÉ (COM O AUXÍLIO DA SORTE...) PARA "CAÇAR TESOUREOS ENTERRADOS"...**

O DETETOR DE METAIS é, provavelmente, um dos mais interessantes dispositivos eletrônicos ao alcance do nível "construcional" do hobbysta. . . Alguns leitores não podem, em cartas, a publicação de projetos do gênero, altamente sofisticados, capazes de detectar minérios raros e caros (ouro, que "ninguém gosta" . . . . .), mesmo em baixíssima concentração e a grandes profundidades. Obviamente que tais projetos fogem completamente ao estilo de A.P.E., já que, inevitavelmente, requerem componentes de difícil aquisição, frequentemente importados e são disponíveis em nosso País, além de técnicas construtoriais avançadas e sofisticados instrumentos de laboratório para a devida calibragem e ajuste.

Entretanto, mesmo usando apenas componentes comuns, um circuito simples, de fácil montagem e ajuste "descomplicado", é possível ao leitor construir um detetor sensível, em forma portátil, de fácil manuseio, e capaz de indicar (através de um sinal sonoro que não deixa margem a dúvidas...) a presença de concentrações ou objetos metálicos enterrados no solo, submersos ou embutidos dentro de paredes ou qualquer outro meio não metálico. Certamente que o desempenho não poderá ser comparado com o de equipamentos profissionais, de custo dezenas de vezes superior, porém, para aplica-

ções mais simples e menos ambiciosas (obviamente aquele "segredo" de "caçar tesouros" escrito na entrada da presente matéria, não passa de uma brincadeira, embora assim se sinta...), o nosso DETETOR DE METAIS (ou simplesmente DEME, para os íntimos...) dará conta do recado, mesmo em algumas aplicações sérias, conforme sugerimos mais adiante.

Apenas a título elucidativo, um detetor de metais é um dispositivo que, a partir da "informação" obtida por campos eletro-magnéticos induzidos, de frequência relativamente alta, pode "sentir" a presença de corpos metálicos, mesmo a certa distância, enterrados no solo, por exemplo. Numa versão simples (porém eficiente...) como a do nosso DEME, um circuito é dimensionado para gerar — na presença do citado corpo metálico dentro do campo eletro-magnético emitido pelo dispositivo — um aviso, na forma de sinal sonoro (ou na forma de "modificação" da frequência de áudio desse sinal) claro e inequívoco.

## CARACTERÍSTICAS

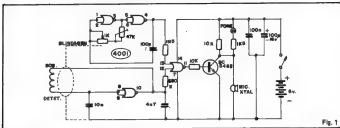
- Circuito de detecção de corpos ou concentrações metálicas, baseado no "batimento" das frequências de dois osciladores: um fixo (de refe-

stância) e outro variável (de detecção) pela alteração da indutância gerada pelo corpo detectado.

- Controles: dois. Um ajuste "grasso", por trim-pot, e outro "fino", por potenciômetro externamente acessível.
- Detetor: bobina simples, sem núcleo, de fácil construção.
- Indicação: por sinal sonoro emitido por capota piezo (de cristal) ou, opcionalmente, audível em fone magnético comum (tipo walkman).
- Alimentação: pilhas, 6 volts, sob baixo consumo (máximo 10 mA).
- Alcance/Sensibilidade: nos testes realizados com o protótipo, massas metálicas pequenas (um abridor de garrafas, por exemplo) foi "acudado" a distâncias entre 5 e 10 cm. Massas médias (um ferro de passar roupa, como "cobaia") entre 20 e 25 cm. Massas grandes (um bloco de motor de carro) a mais de 50 cm. Tais alcances se verificaram independentemente do meio ou material existente entre a bobina detetora do DEME e a massa metálica (madeira, parede de alvenaria, papéis, terra, concreto (sem ferro) etc. Condições especiais ou pouco "normais", geram inevitáveis alterações (para mais ou para menos) na sensibilidade levantada no protótipo.
- Operação: portátil (aparelho, em si, pequeno e leve) com haste longa (para prospeção no solo) ou curta (para prospeção em paredes, calças, etc.).

## O CIRCUITO

Na fig. 1 o leitor vê o "esquema" do DEME, num circuito de grande simplicidade (apenas um integrado C.





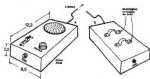


Fig. 6

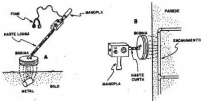


Fig. 7

A fig. 3 mostra o lado cobreado da placa específica de Circuito Impresso, que deve ser fielmente reproduzido (está em tamanho natural, na figura), ou rigorosamente conferido, no caso da placa que acompanha o KIT.

A colocação dos componentes sobre a placa (lado não cobreado) está ilustrada na fig. 4, devendo nessa fase o leitor tomar cuidado com as posições do integrado, transistor e capacitor eletrolítico, bem como com os valores dos componentes em relação às posições que ocupam na placa.

Antes de iniciar as soldagens, uma atenta leitura às INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS poderá "salvar" o principiante de muitos problemas...

Terminadas as soldagens dos componentes diretamente colocados sobre a placa, tudo deve ser conferido (inclusive quanto à ausência de "curtos" ou "comentários" de solda, pelo lado cobreado) e só então cortados os excessos de terminais e portas de fios.

Existem ainda várias ligações a serem feitas, todas elas de componentes externos à placa. Estas conexões estão diagramadas na fig. 5 (na qual a placa é vista pelo lado dos componentes) e devem ser também seguidas com atenção. Observar nas ligações do potenciômetro (visto pela traseira, na figura) a necessidade do fio de "blindagem", que vai ligado entre o ponto "T" (jun-

### LISTAS DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado CMOS 4301
- 1 - Transistor BC548B (ou equivalente)
- 1 - Resistor de 1K5 x 1/4 watt
- 2 - Resistores de 10K x 1/4 watt
- 1 - Resistor de 680K x 1/4 watt
- 1 - Resistor de 1M5 x 1/4 watt
- 1 - Trim-pot vertical de 47K
- 1 - Potenciômetro de 1K - linear
- 1 - Capacitor (disco cerâmico ou plate) de 100p
- 1 - Capacitor (poliéster) de 4n7
- 1 - Capacitor (poliéster) de 10n
- 1 - Capacitor (poliéster) de 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) de 100u x 16V
- 1 - Cápsula de microfone de cristal

- 1 - Chave H-H mini
- 1 - Jaque, tamanho J2 (para ligação do fone opcional)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem 6,1 x 5,1 cm.
  - 10 metros de cabideio de ligação, flexível e isolado (para a confecção da bobina detetora).
  - 1,5 metros de cabo blindado estíreo
  - Fio e solda para as ligações

### OPCIONAIS/DIVERSOS:

- 1 - Knob para o potenciômetro
- 1 - Suporte para 4 pilhas pequenas (ou médias, para uma reposição a maiores intervalos)
- 1 - Caixa para abrigar o circuito (plástica). Sugestão: "Phonola" mod. PB112 (12,3 x 8,5

x 5,2 cm.) ou container de dimensões equivalentes

- 1 - Forma para a bobina detetora (ver fig. 2), de madeira, plástico ou papelão, rodenda, com cerca de 11 cm. de diâmetro e 3 cm. de altura.
- 1 - Haste para fixação da bobina/forma. Tubo de PVC ou até mesmo um cabo de vassoura, servindo. O comprimento dependerá da aplicação (ver fig. 7)
- 1 - Par de braçadeiras para fixação da caixa do DEME à haste (ver fig. 6)
- 1 - Manopla plástica (de guidão de bicicleta) de encaixe compatível com o diâmetro da haste utilizada.
  - Fita adesiva, parafusos de alumínio, cola de epoxy
- 1 - Fone magnético, tipo walkman (impedância de 8 a 32 ohms), com plugue P2.

to a "P-P" e o próprio "corpo" do componente.

Quanto à ligação da bobina (feita através do cabo blindado estêreo), observar que a "malha" (blindagem), na extremidade (junto à placa de ligação ao ponto "T" (junto a "B-B")), mas na extremidade do cabo ligada à bobina, a malha é detetada sem ligação (pode ser cortada rente), devendo apenas os dois condutores isolados do cabo estêreo serem conectados aos terminais da bobina.

Atenção, também, nessa fase, à polaridade da alimentação (fio vermelho = positivo, fio preto = negativo).

## A CAIXA / A UTILIZAÇÃO

Em circuitos desse tipo a acomodação geral (caixa e disposições externas) é muito importante, já que capacitâncias distribuídas e outros fenômenos inerentes às características do projeto podem influenciar no seu funcionamento. Assim, recomendamos que o leitor siga as sugestões das figs. 6 e 7 no acabamento final do seu DEME. . .

Na fig. 6 temos os detalhes da caixa do circuito, que deverá também abrigar o suporte com as pilhas. Na parte frontal ficam a cápsula de cristal, o controle de sensibilidade e a chave geral. Nos fundos da caixa, duas bebedeiras servirão para fixação da caixa à haste. Numa das laterais menores pode ficar o jaque do "fone" e, na lateral oposta, a saída do cabo estêreo para a bobina. Notar que tanto a placa do circuito, quanto o suporte das pilhas, deverão ser bem fixados no interior da caixa, pois se eles "andarem" lá dentro, poderão ocorrer instabilidades ou "desintonizações" no funcionamento do DEME.

A fig. 7 mostra, respectivamente nos itens A, B, C, as possibilidades de arranjo final do conjunto, dependendo da utilização pretendida pelo montador: haste longa (para prospecção de solo) ou haste curta (para pesquisa e detecção em paredes). Notar o posicionamento da manopla plástica, nos dois casos: em 7-A fica na extremidade da haste oposta à bobina e em 7-B é fixada distalmente à uma das laterais maiores da caixa.

Em qualquer dos casos, o cabo estêreo que interliga a caixa à bobina detetora, deve ser fixado à haste com fita adesiva, a intervalos regulares. O cabo não deve ser deixado solto, balançando, para evitar instabilidades.

O ajuste é simples, e deve ser feito

já com todas as partes acomodadas (nas opções 7-A ou 7-B). Com a tampa da caixa provisoriamente aberta, colocar as pilhas no suporte, posicionar o potenciómetro de 1K a "meio curso" e ligar o interruptor de alimentação. Ajustar então o trim-pot de 47K (girando seu knob experimentalmente para um lado e para o outro. . .) até obter um som (emitido pela cápsula de cristal) bem grave, ou seja: com a menor frequência possível. Com um pouco de paciência, o som poderá até ser "sacado", ou seja: levado a frequência tão baixa, que simplesmente o sinal "desaparecer".

Em seguida, a caixa já pode ser fechada. Ajuste-se, então, sobre o potenciómetro, procurando "afinar" ainda mais o ajuste, ou seja: obter um som o mais grave possível (quase um leve "roscio"), ou até o "zumbido" completo do som (posição de máxima sensibilidade do DEME). O ajuste já estará feito. Aproximar, para teste, a bobina detetora de uma massa metálica não muito pequena. Deverão ocorrer uma das situações a seguir:

- Surge um ruído "ápico", indicando que o DEME "sentiu" a presença da massa metálica (isso no caso do pré-ajuste de SENSIBILIDADE ser conseguido "zerar" o som. . .).
- Surge uma sensível alteração na frequência do som (ficará bem mais agudo ou bem mais grave do que estava antes da aproximação da massa metálica), também indicando a detecção.

Com alguma prática, será fácil reconhecer as indicações do DEME. Eventualmente, algum reajuste "fio" (no potenciómetro) poderá tornar-se necessário, a fim de colocar a sensibilidade do DEME no seu máximo, adequando-a a condições específicas de utilização. É possível, inclusive, reconhecer-se o armo para metais ferrosos ou não ferrosos (uns concentram as linhas do campo eletro-magnético, e outros dispersam-nas), através da diferença do sinal sonoro, que pode ficar momentaneamente mais agudo ou mais grave, dependendo das características para-magnéticas ou dia-magnéticas dos diversos metais.

O som emitido pela cápsula de cristal é suficiente para aplicações comuns, porém para utilização ao ar livre, ou em ambiente sob elevado nível de grande ajuda, facilitando a identificação de pequeninas variações no sinal indicativo.

Lembrando sempre que a sensibilidade do DEME é inversamente propor-

cional à distância da massa metálica, e diretamente proporcional ao tamanho de tal massa, aí vão algumas "dicas" e sugestões:

- Um ferro de passar roupa ou outro eletrodoméstico de porte médio e corpo metálico, poderá ser "sentido" até através de uma parede.
- Um corpo muito pequeno (uma ou duas moedas, por exemplo), apenas será detectado a alguns centímetros de distância.
- Com a haste longa (7-A) é fácil seguir-se um encanamento subterrâneo (ou, para os "bushadores", encontrar uma arca, contendo milhares de moedas de ouro, enterrada pelos piratas a mais de 400 anos. . .).
- Com a haste curta (7-B) fica fácil encontrar e "segurar" a posição de "condaltes" ou fiações enterradas em paredes.
- Ainda com a haste curta, o DEME pode ser usado em "revistas de segurança" de pessoas, na verificação se não estão portando armas e essas coisas.
- Encontrar minérios com o DEME é também possível (embora o aparelho não seja tão confiável e sensível quanto os caras equipamentos profissionais do gênero. . .). Entretanto tais minérios deverão se apresentar em concentração elevada e a profundidade não muito grande. Num local onde já se sabe que existem minérios metálicos, o DEME poderá ser de utilidade na indicação dos pontos de maior concentração.
- Rochas que contenham minérios ferrosos serão claramente identificadas com o uso do DEME.
- O DEME também pode ser usado "ao contrário", ou seja: indicando a falta de metal onde ele devia estar. Por exemplo: indicando a presença de massa plástica (bem escondida por um trabalho cuidadoso de fundição e pintura. . .) na lataria de um veículo.
- Se todo o conjunto bobina/haste for cuidadosamente impermeabilizado (e usado-se, eventualmente, uma haste relativamente comprida), o DEME poderá ser usado na pesquisa de massas metálicas submersas. Trabalhando sem haste, porém com um cabo longo e bobina lastreada (isto usar metal acima lastro, por motivos óbvios) o DEME poderá até ser usado na busca de restos de naufrágios (coisa lá, de novo, a possibilidade daquela gilete espanhola carregada de incalculáveis toneladas. . .).



SEJA UM PROFISSIONAL EM

# ELETRÔNICA

através do Sistema MASTER de Ensino Livre, à Distância, com Intensas Práticas de Consertos em Aparelhos de:

**AUDIO - RÁDIO - TV PB/CORES - VÍDEO - CASSETES - MICROPROCESSADORES**

Somente o Instituto Nacional CIÊNCIA, pode lhe oferecer Garantia de Aprendizado, com montagem de Oficina Técnica Credenciada ou Trabalho Profissional em São Paulo. Para tanto, o INC montou modernas Oficinas e Laboratórios,

onde regularmente os Alunos são convidados para participarem de Aulas Práticas e Treinamentos Intensivos de Manutenção e Reparo em Equipamentos de Audio, Rádio, TV PB/Cores, Vídeo - Cassetes e Microprocessadores.



Manutenção e Reparo de TV a Cores, nos Laboratórios do INC.



Aulas Práticas de Análise, Montagem e Conserto de Circuitos Eletrônicos.

**Para Você ter a sua Própria Oficina Técnica Credenciada, estude com o mais completo e atualizado Curso Prático de Eletrônica do Brasil, que lhe oferece:**

- Mais de 400 apostilas ricamente ilustradas para Você estudar em seu lar.
- Manuais de Serviços dos Aparelhos fabricados pela *Amplimatic, Arno, Bosch, Celestis, Emco, Evadin, Faet, Gradiente, Megabrás, Motorola, Panasonic, Philco, Philips, Sharp, Telefunken, Telepach...*
- 20 Kits, que Você recebe durante o Curso, para montar progressivamente em sua casa: Rádios, Osciladores, Amplificadores, Fonte de Alimentação, Transmissor, Detector-Oscilador, Ohmímetro, Chave Eletrônica, etc...
- Convites para Aulas Práticas e Treinamentos Extras nas Oficinas e Laboratórios do INC.
- Multímetros Analógico e Digital, Gerador de Barras, Rádio-Gravador e TV a Cores em forma de Kit, para Análise e Conserto de Defeitos. Todos estes materiais, utilizados pela 1ª vez nos Treinamentos, Você os levará para sua casa, totalmente montados e funcionando!
- Garantia de Qualidade de Ensino e Entrega de Material Credenciamento de Oficina Técnica ou Trabalho Profissional em São Paulo.
- Mesmo depois de Formado, o nosso Departamento de Apoio à Assistência Técnica Credenciada, continuará a lhe enviar Manuais de Serviço com Informações Técnicas sempre atualizadas!

Instituto Nacional CIÊNCIA  
Caixa Postal 896  
01061 SÃO PAULO - SP

**INC**

SOLICITE, GRÁTIS E SEM COMPROMISSO,  
O SUA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA!

Nome \_\_\_\_\_  
Endereço \_\_\_\_\_  
Bairro \_\_\_\_\_  
CEP \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_  
Estado \_\_\_\_\_ Idade \_\_\_\_\_

APR 10

**LIGUE AGORA: (011) 223-4020**

OU VISITE-NOS DIARIAMENTE DAS 9 ÀS 18 HS.

**Instituto Nacional  
CIÊNCIA**

AV. SÃO JOÃO, Nº 253  
CEP 01035 - SÃO PAULO - SP